DR. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Fortgesetzt von

Dr. **W. Leche**
Professor der Zoologie an der Universität zu Stockholm.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Sechster Band. V. Abtheilung.

Säugethiere: Mammalia.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Sechster Band. V. Abtheilung.

Säugethiere: Mammalia.

Band 1.

Mit Tafel I—CXXI und 173 Textfiguren.

Bogen 1—36
bearbeitet von Professor Dr. **C. G. Giebel.**

Bogen 37—73
bearbeitet von Professor Dr. **W. Leche.**

Leipzig.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1874—1900.

Inhaltsverzeichniss des ersten Bandes.

Siebenter Kreis.

Säugethiere. Mammalia.

I. Einleitung.

1. Name. Für die lebendig gebärenden Vierfüsser oder Quadrupeden führte Linne immitten des vorigen Jahrhunderts den sehr bezeichnenden Namen Mammalia, Säugethiere ein, welcher seitdem ganz allgemein (griech. *μαϱοζωα*, ital. mammiferi, span. mamiferos, franz. mammifères, engl. mammals, holländ. zoogdieren, schwed. däggdjur) angenommen worden ist. Andere Benennungen wie die von Oken vorgeschlagenen Säuger, Sucke, Haarthiere konnten sich keinen Beifall erwerben. Nach jenem Linne'schen Namen wird die Säugethierkunde Mastozoologie, Mastologie oder auch Mammalogie genannt.

2. Geschichte. Zu den Säugethieren trat der Mensch viel früher als zu andern Thieren in ein nahes Verhältniss und zwar theils feindseliges, um vor ihren Angriffen und Ueberfällen sich zu schützen, theils in ein freundliches, um sich dieselben nutzbar zu machen, aus beiderlei Rücksichten war er zu Beobachtungen über das Naturell und die Lebensweise der Säugethiere seines Wohngebietes genöthigt. Wie weit diese früheste Kenntniss sich erstreckte, wann und wo die noch gegenwärtig unentbehrlichen, unmittelbar in die Culturgeschichte eingreifenden Hausthiere zuerst gezähmt und in Dienst genommen worden sind, darüber fehlen alle schriftlichen Zeugnisse und was die ältesten Urkunden uns berichten, beschränkt sich auf eine blos oberflächliche Kenntniss einzelner weniger Säugethiere. Die ersten wissenschaftlichen Beobachtungen und eigentlichen Untersuchungen der Säugethiere stellte der Vater der Naturgeschichte, Aristoteles an. In seiner Thiergeschichte, welche vielmehr eine vergleichend anatomisch-physiologische Darstellung als eine zoologische in unserm Sinne ist, werden vom Menschen ausgehend die Säugethiere als lebendig gebärende Vierfüsser ebenso speciell betrachtet wie die Vögel und übrigen Thierklassen. Bis zum Entwurfe eines eigentlichen Systemes erhob sich der

grosse Philosoph nicht, wohl aber charakterisirt er scharf genug die Säugethiere als eine einheitliche Gruppe durch das Lebendiggebären und die vier Füsse, durch die Haare und die Zitzen. Dass die walfischartigen Thiere bei ihrer Lungenathmung, dem Lebendiggebären und der Milchabsonderung keine vier Füsse haben, nöthigte ihn, dieselben als eigenthümliche Gruppe von den Säugethieren, zugleich aber auch von den Fischen abzusondern. Auch von den Fledermäusen hatte er bereits erkannt, dass sie ihre Jungen im Uterus entwickeln und lebendig gebären, er unterschied sie bei Betrachtung ihres Flugvermögens auch ganz bestimmt von den Vögeln, ohne sie jedoch andererseits seinen Vierfüssern einzuordnen, wogegen er die Affen trotz ihrer vielfachen Aehnlichkeiten von dem Menschen scheidet und den Tetrapoden zuweist.

Bei dem mangelnden Bedürfniss eines scharf gegliederten Systemes ordnete Aristoteles die ihm bekannten (etwa 75) Säugethiere auch nicht nach Familien, Gattungen und Arten im Sinne der systematischen Zoologie, wohl aber gruppirte er sie bei der vergleichenden Betrachtung ihres Körperbaues nach der Anzahl der Zitzen, der innen oder aussen liegenden Geschlechtstheile, der Haarbedeckung und Hörner, nach der Beschaffenheit der Zähne und Füsse und nennt alle weitere Gruppen *γενος*, die engeren und engsten *ειδος*. Seine anatomischen Untersuchungen hatten weniger eine Unterscheidung der Säugethiere untereinander als vielmehr physiologische Ermittelungen und Aufstellung allgemeiner Bildungsgesetze zum Zweck. So manche specielle Thatsache diese ersten Zergliederungen auch kennen lehrten, so überraschen sie andererseits doch zugleich durch ihre Unvollkommenheit. Beispielsweise erkannte Aristoteles noch nicht den Unterschied von Arterien und Venen, noch nicht den Kreislauf des Blutes, den Unterschied von Nerven und Sehnen, den Zusammenhang zwischen Nerven und Gehirn.

Dieser erste glückliche Anfang einer sorgfältigen Betrachtung des äusseren Körperbaues und der anatomischen Zergliederung der Säugethiere fand fast zwei Jahrtausende hindurch keine Fortführung. Was überhaupt noch aus dem klassischen Alterthume, von griechischen und römischen Schriftstellern über Säugethiere uns überliefert worden ist, bleibt im Gegentheil weit hinter Aristoteles' Forschungen und Beobachtungen zurück. Erwähnung verdient von allen nur die zwar mit ganz erstaunlichem Fleisse aber zugleich ohne jegliche Kritik und eigene Sachkenntniss compilirte Naturgeschichte des Plinius. Er reiht in seinem siebenten Buche an die Beschreibung des Menschen die der Landthiere und beginnt mit dem Elephanten als dem grössten und durch seine Fähigkeiten dem Menschen am nächsten stehenden Thiere, berichtet überhaupt aber über die Säugethiere mehr Faseleien als auf Beobachtungen gestützte Wahrheiten.

Aus der tiefen Finsterniss der folgenden Jahrhunderte tauchen nur ganz vereinzelte Zeichen zoologischer Thätigkeit auf, so im Anfang des siebenten Isidor von Sevilla, der im 12. Buche seiner Origines einiges über Säugethiere aus den griechischen und römischen Schriftstellern zu-

sammengetragen hat, dann die verschiedenen Ausgaben des Physiologus, welche hauptsächlich die in der Bibel erwähnten Säugethiere besprechen, und Avicenna's Commentar über Aristoteles' Thierkunde.

Im dreizehnten Jahrhundert erst macht ein regeres Interesse sich bemerklich, zunächst in einem aufmerksamen Studium der aristotelischen Thierkunde, über welches uns zwei Schriften erhalten sind. Thomas von Cantimpre (1186—1263) gab in seinem Buche de naturis rerum eine menschliche Anatomie und die Naturgeschichte von 110 vierfüssigen Thieren. Einflussreicher waren die gleich eng an Aristoteles sich anlehnenden und über dessen Standpunkt nicht hinausgehenden 26 Bücher über die Thiere von Albertus Magnus (1193—1280). Dessen Zeitgenosse Vincenz von Beauvais († 1264) widmete zwar in seinem Naturspiegel den Zug- und Zuchtthieren und einigen andern Säugethieren ein besonderes Buch, förderte aber als blosser Compilator dadurch die Kenntniss nicht im geringsten. In diese Zeit fällt die erste wissenschaftliche Reise, Marco Polo brachte aus Asien über mehrere Säugethiere neue und interessante Nachrichten nach Europa.

Wieder zwei Jahrhunderte des Stillstandes und dann auch noch enges, aber nicht mehr blindes und urtheilsloses Anlehnen an die Arbeiten des Stagiriten. Der Londoner Arzt, Ed. Wotton, gab im 5. Buche seiner Schrift de differentiis animalium (1552) nach einer anatomischen Darstellung eine Eintheilung der lebendig gebärenden Vierfüsser in Spaltfüsser, Zweihufer und Einhufer, die Walthiere aber mit den Fischen als blutführende Wasserthiere zusammenfassend. Er unterschied die einzelnen Säugethiere viel schärfer als Aristoteles und stellt meist auch die untereinander verwandten Formen zusammen. Gleichzeitig mit diesem Buche erschien die erste deutsche Zoologie, Conrad Gessners auf eine gründliche und umfassende Kenntniss der gesammten Literatur gestützt, mit Hilfe vielseitiger eigener Beobachtungen und gesunder Kritik bearbeitete Historia animalium (1551 und Icones animalium 1553), deren erster Band die Quadrupeda vivipara behandelt. Gessner wollte nur ein encyclopädisches Nachschlagebuch liefern, fasste daher das damalige gesammte Wissen auch über die Säugethiere aber mit kritischer Sichtung und Einfügung der eigenen sehr verdienstlichen Beobachtungen zusammen. Lediglich der Nützlichkeit halber sind die Beschreibungen alphabetisch nach den lateinischen Thiernamen geordnet, häufig jedoch die verwandten Thiere zusammengefasst, aber ohne Gattungen, Familien und höhere Gruppen aufzustellen. Diesem gelehrtesten Zoologen seines Jahrhunderts reihen sich noch zwei Compilatoren an, durch deren Schriften indess die Kenntniss der Säugethiere nicht erweitert worden ist: Ulysses Aldrovandus (1522—1608), der die Säugethiere nur nach ganz oberflächlichen Merkmalen ordnete, und Joh. Jonstone (1603—1675), welcher seine kritiklosen kurzen Beschreibungen der Säugethiere mit den ersten sehr sauber und sorgfältig in Kupfer gestochenen Abbildungen begleitete.

In eben dieser Periode wurde die Kenntniss besonders der ausser-

europäischen Säugethiere beträchtlich erweitert. So verbreitete sich C. Clusius (1526—1608) in seinen Exotica z. B. über Pteropus, Dasypus, Bradypus und Manatus, Oviedo y Valdy zuerst über Didelphys, Franc. Hernandez sammelte von 1593—1600 in Mexiko 40 Quadrupeden, welche später Lichtenstein systematisch zu bestimmen versuchte, Wilh. Piso und Georg Marcgrav machten viele neue Säugethiere (Historia naturalis Brasiliae 1648) aus Südamerika durch Beschreibungen und Abbildungen bekannt, denen gleichfalls Lichtenstein eine kritische Abhandlung widmete. In Afrika sammelte Joh. Leo († 1532) 20 Säugethiere, in Aegypten Prosper Alpinus, im südlichen Europa und Klein-Asien Peter Belon. Monographische Arbeiten z. Th. sehr verdienstliche lieferten Thomasius über das Sehvermögen des Maulwurfes (1659), W. Waldnag die Naturgeschichte des Hasen (1619) und O. Worm des Lemings mit Abbildung des Skelets und Gebisses (1653), Cajus über englische Hunderassen (1570), J. Lipsius und Kasp. Horn über den Elephanten (1604, 1619), Agricola über den Hirsch (1607), Fabius Colonna über das Nilpferd (1616), und C. Ruini bearbeitete die erste Anatomie des Pferdes (1618). — Die vergleichende Anatomie der Säugethiere förderten durch Detailuntersuchungen Volcher Coiter († 1600) und noch mehr Hieron. Fabricius († 1619). Diesen Einzelarbeiten folgte alsbald die erste wirkliche vergleichende Anatomie, denn als solche ist die Zootomia democritaea (1645) von Marc. Aurel. Severino zu betrachten, obwohl dieselbe ausdrücklich nur im Interesse einer gründlichen Kenntniss des menschlichen Körpers geschrieben worden ist. Severino zergliederte bereits 23 verschiedene Säugethiere. Als selbständige Wissenschaft und zum ersten Male unter ihrem heutigen Namen aber behandelte die vergleichende Anatomie Thom. Willis (1621—1675) und stützte in richtiger Würdigung ihrer Bedeutung auf dieselbe eine Eintheilung der Thiere. Seine Beschreibungen des Gehirnes von elf verschiedenen Säugethieren sind sehr genau, für den damaligen Standpunkt vollkommen. Eine zweite, vom teleologischen Standpunkte aus bearbeitete vergleichende Anatomie lieferte Claude Perrault in seiner Méchanique des animaux (1680). Weniger als diese beiden Forscher förderten Gerh. Blasius und Mich. Valentini durch ihre allgemeinen Schriften die Anatomie der Säugethiere.

So waren im Laufe des 17. Jahrhunderts zahlreiche neue Säugethiere und auch der anatomische Bau näher bekannt geworden, damit wurde nun auch das Bedürfniss nach einer sicheren Unterscheidung und einer übersichtlichen Gruppirung der Formen rege. Die erste Befriedigung desselben versuchte John Ray in seiner Synopsis der Vierfüsser und Schlangen (1693) zu gewähren, indem er den Begriff der Art mit strenger Definition und weitere Gruppen als Gattungen einführte, stets dem anatomischen Bau die verdiente Berücksichtigung zuwendend. Die Klasse der lebendig gebärenden Vierfüsser wurde schärfer als bei Aristoteles charakterisirt und in Huf- und Nagelthiere gesondert, erste in Ein- und Zweihufer, die Unguiculaten in solche mit verbundenen und solche mit getrennten

Fingern, letzte in die mit Plattnägeln (Affen) und die mit comprimirten Krallen, welche entweder mehre oder nur zwei Schneidezähne haben. Die Nothwendigkeit jede Art durch einen Namen zu fixiren empfand Ray leider noch nicht, und für die weitern Gruppen wählte er den jedesmaligen Vulgärnamen. Während dieser Zeit wurden die früheren Detailuntersuchungen fortgesetzt durch Mich. Sarrasin mit der Zergliederung nordamerikanischer Säugethiere, Edw. Tyson mit der des Schimpansens, eines Beutelthieres und Delphins, durch Blair mit der Beschreibung eines Elephantenskelets, Jussieu mit der des Hippopotamusschädels und von Monro durch ein neues Handbuch der vergleichenden Anatomie (1744). Auch die Sammlungen in fremden Welttheilen, in Asien, Afrika, Nord- und Südamerika erweiterten die Säugethierkunde in der ersten Hälfte des vorigen Jahrhunderts.

Was Ray nicht erreicht hatte, führte Linne für die ganze Naturgeschichte glücklich durch, nämlich eine bestimmte Terminologie, die scharfe Charakteristik der Arten und Gattungen mit binären Namen und deren Gruppirung in besondere Familien. Die erste Ausgabe seines Natursystems erschien 1735, die zwölfte und letzte von ihm selbst besorgte 1768. Anfangs theilte er die Säugethiere in fünf Ordnungen: Anthropomorphen, wilde Thiere, Glires, Jumenta und Pecora. Später wurden die Faulthiere von den Affen entfernt, dafür aber die Lemuren und Fledermäuse den Primaten eingeordnet. Die Ordnung der wilden Thiere (Ferae) umfasste die Fleischfresser, Insektenfresser, Beutelthiere und Fledermäuse, später wurden die letzten beiden abgesondert und für Schwein, Gürtelthier Insektenfresser und Beutelthiere die neue Ordnung Bestiae begründet auf die unbestimmte Anzahl der Schneidezähne, während die Bruta durch den Mangel der Schneidezähne charakterisirt werden. Zu den Glires gehörten ausser den eigentlichen Nagethieren noch die Spitzmaus und Beutelratte, welche später davon entfernt wurden. Die Ordnung der Jumenta umfasste Pferd, Nilpferd, Elephant und Schwein, später auch noch Rhinoceros, zuletzt in Belluae umgenannt wieder aus Pferd und Nilpferd. Die achte und letzte Ordnung enthält die Walthiere. Auch in der letzten Auflage führte Linne wieder erhebliche Aenderungen ein, indem er die Bestiae beseitigte, die Insektenfresser und Beutelthiere zu den Ferae versetzte, Schwein und Rhinoceros zu den Belluae verwies. Unter Linne's Namen und streng in dessen Sinne gehalten erschien 1788 noch eine 13. Ausgabe des Natursystems, bearbeitet von J. Fr. Gmelin, welche das bis dahin neugewonnene Material aufgenommen hat und die Säugethiere in sieben Ordnungen vertheilt. Von diesen begreifen die Primates: Homo, Simia, Lemur und Vespertilio, die Bruta: Rhinoceros, Elephas, Trichechus und die heutigen Edentaten, die Ferae alle Raubthiere nebst Didelphis, die Glires nur die wirklichen Nagethiere in zehn Gattungen, die Pecora alle Wiederkäuer, die Belluae: Equus, Hippopotamus, Tapirus und Sus, die Ceti endlich die Walthiere. Ueberhaupt werden von Gmelin 40 Gattungen mit 440 Arten charakterisirt.

Als Gegner des Linne'schen Systemes auch der Säugethiere trat in

Deutschland sogleich J. Th. Klein 1751 mit einer Anordnung und kurzen Naturgeschichte der Vierfüsser auf, die aber selbst für den damaligen Standpunkt so erstaunlich oberflächlich war, dass sie keine Beachtung finden konnte. Von einflussreichster Bedeutung dagegen war (Georges Louis Leclerc de) Büffons Naturgeschichte. Während nämlich Linne, um seine neue Methode für alle drei Naturreiche wirklich durchführen zu können, auch für die Säugethiere nur ganz kurze und scharfe Diagnosen zur Erkennung, zur systematischen Bestimmung ausreichend gegeben hatte, entwarf Büffon höchst anziehende Detailschilderungen der einzelnen Arten, zu welchen Daubenton († 1799) die anatomischen Untersuchungen lieferte. Diese Schilderungen beschränken sich nicht etwa auf die Gestalt, sondern erstrecken sich über das Naturell und die Lebensweise, auf die Beziehungen zur übrigen Natur und besonders zum Menschen, auf die geographische Verbreitung und steigern durch gelegentliche vergleichende Betrachtungen das angeregte Interesse zu einer tiefern Einsicht. Neben Büffon, der zwar als entschiedener Gegner der strengen Methodik Linne's sich offen erklärte, aber keineswegs consequent auf diesem Standpunkte beharrte, schloss in Frankreich an diese neue Systematik sogleich sich eng an M. J. Brisson mit seinem Règne animal divisé en IX classes (1756), in welchem er Zahl und Vorkommen der Zähne und Form der Gliedmaassen als wichtiges Merkmal zur Eintheilung der Säugethiere bezeichnete. Von einem solchen starren Festhalten an blos einzelnen Merkmalen entfernte sich Thom. Pennant, indem er in seiner synopsis of Quadrupeds (1771) den Gesammtcharakter der Arten zur Ermittlung ihrer Verwandtschaft in Betracht zog, bei der Eintheilung der Klasse freilich wieder nur die Form der Füsse für die Hauptgruppen, die Zähne und andere Merkmale für die untergeordneten verwendete. Auch Joh. Christ. Pol. Erxleben gab bei engem Anschluss an Linne's Classification im Allgemeinen in seinem Systema regni animalis, Mammalia 1777 meist ausführlichere, den Gesammthabitus berücksichtigende Diagnosen der Arten zugleich mit langen Verzeichnissen der Synonymen und literarischen Nachweise. Joh. Friedr. Blumenbach's fast gleichzeitig erschienenes Handbuch der Naturgeschichte schloss sich noch enger an Linne an und griff, soweit es in der Eintheilung der Säugethiere von dem Meister abwich, ganz fehl, was um so auffälliger ist, als Blumenbach die ersten akademischen Vorlesungen über vergleichende Anatomie (seit 1777) in Deutschland hielt und auch ein verdienstliches Handbuch für dieselbe schrieb. Joh. Ant. Scopoli nahm ausschliesslich den Bau der Füsse als Eintheilungsmoment und trennte also den Biber von den Nagern, die Otter von den Mustelinen, wogegen Gottl. Conr. Christ. Storr in seinem Prodrom einer Methode der Säugethiere (1780) den Fussbau nur für die drei Hauptgruppen zuliess und demgemäss die Säugethiere in solche mit Gehfüssen, mit Schwimmfüssen und mit Flossen sonderte, innerhalb dieser Gruppen aber die verwandtschaftlichen Beziehungeu viel richtiger als Scopoli erkannte. Verdienstlicher als all diese Arbeiten war für

die systematische Naturgeschichte überhaupt und für das Säugethiersystem im besondern Batsch's Versuch einer Geschichte der Thiere 1788, also gleichzeitig mit Gmelin's Natursystem. Batsch führte nämlich den neuen und sehr wichtigen Begriff der Familie in das System ein und charakterisirte besondere Familien innerhalb der Ordnungen: so löste er die reissenden Thiere in die Familien der Katzen-, Hunde-, Bären- und wieselartigen Thiere auf, nahm drei Familien der Insektenfresser an und führte den bis heute geltenden Namen der Marsupialia ein. Endlich ist noch aus dieser Zeit die umfangreichste deutsche Bearbeitung der Säugethiere zu erwähnen, Joh. Chr. Dan. v. Schreber's Naturgeschichte der Säugethiere, welche im Jahre 1775 begonnen von Schreber selbst bis zu seinem Tode, dann von Goldfuss fortgeführt und von Andr. Wagner vollendet, zugleich mit vier Supplementbänden und einem letzten 1855 zum Abschluss gebracht worden ist. Wie Büffon stellte auch Schreber sich die sorgfältige und möglichst erschöpfende Beschreibung aller einzelnen Arten und deren naturgetreue Abbildungen zur Aufgabe und ist durch diese mit den Wagner'schen Supplementen zu einer der wichtigsten Monographien über die Säugethiere überhaupt geworden. Die Classification im Allgemeinen, die Ordnungen und Familien sind keiner besonders eingehenden und kritischen Beleuchtung unterzogen worden.

Mit Linne's strenger Methode und klarer Systematik war die Möglichkeit gewonnen, die Einzelgestalten leicht wieder zu erkennen, in der immer mehr sich steigenden Manichfaltigkeit derselben sich zurecht zu finden und fremde, seither unbekannte Arten gehörigen Orts einzureihen. Dieser Fortschritt förderte und erweiterte denn auch schon in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die Säugethierkunde in den verschiedensten Richtungen in erheblichem Maasse. Reiches und neues Material lieferten ihr die Reisen und Sammlungen in fernen Ländern, so die von Sonnerat, Banks, der beiden Forster, Molinas in Chili, Sparrmans in Afrika, Forskals in Kleinasien, Syrien und Arabien, Hasselquists in Palästina, Thunbergs in Südafrika, Osbecks in Ostindien und besonders die von der russischen Regierung ausgestatteten Reisen nach Central-Asien und Sibirien, welche S. G. Gmelin, Steller und Pallas unternahmen. Unter all diesen erwarb sich die grössten Verdienste durch seine mastozoologischen Arbeiten Pet. Sim. Pallas, indem er die Darstellungsweise Daubenton's und Büffon's mit der scharfen und strengen Methodik Linne's glücklich zu vereinigen wusste.

Auch die vergleichende Anatomie der Säugethiere wurde während dieser Periode ausser durch Daubenton und Pallas noch wesentlich bereichert durch die schönen Arbeiten von Peter Camper über den Elephanten, das Rennthier, Rhinoceros und den Orang-Utan, John Hunter's und ganz besonders durch Felix Vicq d'Azyr, welcher von der Idee der Einheit im Bau der Thiere ausgehend durch scharfsinnige Vergleichung der Organe bei den Wirbelthieren das Urmodell, den Urtypus derselben

suchte und als Endziel seiner Forschungen die Stütze der Physiologie ganz auf die vergleichende Anatomie erstrebte.

Mit dem Beginn dieses Jahrhunderts eröffneten die vergleichend anatomischen Arbeiten Georg Cuvier's (1769—1832) eine neue Periode der zoologischen Wissenschaft, an deren Förderung und Bedeutung die Mastozoologie unmittelbaren Antheil nahm. Cuvier's weit- und tiefgreifenden Untersuchungen wiesen eine streng gesetzmässige Einheit im Bau des Organismus überzeugend nach, ergaben jeden Organismus als ein einiges in sich abgeschlossenes Ganzes und construirten die specifischen und generischen und allgemeinern Typen. Nun erst war es möglich, aus jedem einzelnen Theile eines Säugethieres die ganze Gestalt, den Bau desselben zu construiren. Mit Hilfe dieses Gesetzes führte Cuvier seine in den Recherches sur les ossemens fossiles niedergelegten classischen Untersuchungen der vorweltlichen Säugethiere aus. Wenn auch einzelne fossile Knochen, zumal Schädel schon früher sicher erkannt worden waren: so fehlte doch jede nähere Einsicht in die verwandtschaftlichen Beziehungen der vorweltlichen Arten und Gattungen zu den lebenden, es mangelte noch jede Kenntniss der geographischen und geologischen Verbreitung, die Kenntniss zeitlich verschiedener Säugethierfaunen. Mit einer überraschenden Fülle neuer Säugethiergestalten schrieb nun Cuvier die bis dahin unbekannte geologische Geschichte der Säugethiere und löste durch dieselbe zugleich Fragen von allgemeinstem Interesse und höchster wissenschaftlicher Bedeutung. Seine glänzenden Resultate sind seitdem ununterbrochen fortgeführt und erweitert worden durch eine grosse Anzahl zum Theil noch jetzt thätiger Forscher, so um nur einige zu nennen, in Deutschland durch Goldfuss, Kaup, H. v. Meyer, Jäger, Andr. Wagner, Giebel, Fraas, in der Schweiz und Frankreich durch Pictet, Rütimeyer, Croizet und Jobert, Blainville, Marcel de Serres, Gervais, Lartet, Pomel, Duvernoy, in Belgien durch v. Beneden, in England alle überragend durch Rich. Owen, in Russland durch Fischer v. Waldheim, Eichwald, Nordmann, J. Fr. Brandt, in Indien durch Falconer, in Nordamerika durch J. Leidy, in Südamerika durch Lund und Burmeister. Die wichtigen Arbeiten dieser und anderer Paläontologen werden wir mehrfach Gelegenheit finden in unserer Darstellung speciell anzuführen.

Auch die neue Anregung, welche neben den nicht geringen Verdiensten von Geoffroy St. Hilaire Georg Cuvier in der vergleichenden Anatomie aller Thierklassen gegeben hatte, wirkte fruchtbringend und nachhaltig bis auf den heutigen Tag zugleich für den Fortschritt in der Anatomie der Säugethiere. Ganz in des Meisters Richtung und mit gleicher Hingebung arbeitete in Deutschland sein Schüler Joh. Friedr. Meckel, dessen reichhaltige und seitdem fortgepflegte Sammlung bei der nachfolgenden Darstellung fleissig benutzt werden wird. Sein Nachfolger am Pariser Museum, Ducrotay de Blainville dagegen suchte durch eine musterhafte Darstellung des Knochensystemes der Säugethiere, welche in

Deutschland früher schon und künstlerisch vollendeter — Pander und d'Alton ausgeführt hatten, des Meisters Verdienste auf diesem Gebiete allerdings vergeblich zu schmälern. Die Zahl der anatomischen Detailarbeiten über einzelne Arten und Gruppen von Säugethieren wie auch über die einzelnen Organe haben sich seit Cuvier in so reichem Maasse gehäuft, dass deren Aufzählung hier keinen Raum finden kann, viele abei in unsrer Darstellung gelegentlich erwähnt werden müssen. Unter allen noch jetzt thätigen Forschern erwarb sich auch auf diesem Gebiete durch die gründlichsten und vielseitigsten Untersuchungen die höchsten Verdienste seit Cuvier Rich. Owen.

Die wesentlich aus der glücklichen Verschmelzung der Zoologie mit der vergleichenden Anatomie und Paläontologie hervorgegangenen reformatorischen Arbeiten Cuviers für das Gesammtgebiet der Zoologie gestalteten auch das System der Säugethiere alsogleich um. In seinem Règne animal (1817 und 1829) sonderte er selbst die Klasse in neun Ordnungen, nämlich in Bimana, Quadrumana, Ferae, welche in die Chiroptera, Insectivora, Carnivora (Plantigrada, Digitigrada, Amphibia) sich auflösen, ferner in Marsupialia, Rodentia, Edentata, Pachydermata, Ruminantia, Cetacea. Diese durch den Fussbau und die Eigenthümlichkeiten des Gebisses charakterisirten und auf den Gesammtbau begründeten Ordnungen bezeichnen einen grossen und glücklichen Fortschritt in der Auffassung der Morphologie der Säugethiere. Als völlig neue Gruppen erscheinen die Edentaten, Pachydermen und Ruminanten, in neuer Gliederung ihrer typischen Manichfaltigkeit die Raubthiere. Diese der gewonnenen gründlichen Kenntniss naturgemässer erscheinende Eintheilung fand denn auch fast allgemeine Aufnahme, zumal in Deutschland, wo dieselbe in nur einigen Punkten modificirt noch gegenwärtig ihre Vertreter hat. — Die von Oken vertretene natur-philosophische Richtung der systematischen Naturgeschichte förderte die Kenntniss der Säugethiere gar nicht.

Nur ein Moment hatte Cuvier in seiner Systematik nicht gebührend berücksichtigt, nämlich die Entwickelungsgeschichte und mit dieser griff auch alsbald sein Nachfolger und Gegner, Blainville, das Säugethiersystem an. Erst seit dem Anfange dieses Jahrhunderts war der Entwicklung der Wirbelthiere und besonders der Säugethiere eine ernste und allseitige Aufmerksamkeit zugewendet worden. W. Hunter, Oken, Bojanus, Meckel, Rosenmüller, C. E. v. Baer, M. H. Rathke, Eschricht u. v. A. verbreiteten unerwartetes Licht über die allmählige Entwicklung der einzelnen Organe und der Körpergestalt, ihnen folgte dann um wenigstens einen der heutigen zu nennen, Th. L. W. Bischoff mit seinen schönen Monographien der Entwicklung einzelner Säugethiere. Für die Systematik der Säugethiere waren es zunächst die Schnabel- und dann die Beutelthiere mit ihrer ganz eigenthümlich abweichenden Entwicklung. Sie veranlassten Blainville, die Klasse anfangs in zwei und später in drei gleichwerthige Reihen, in die Monodelphen, Didelphen und Ornithodelphen aufzulösen. Diesen blossen Versuch führte dann auf sehr umfassende und

gründliche Untersuchungen gestützt Rich. Owen durch und theilte (1841) die sämmtlichen Säugethiere in Placentale und Implacentale, welch' letzte eben nur die Beutelthiere und Monotremen, während die ersten alle übrigen begreifen. Diese Owen'sche Eintheilung, in welcher zugleich die Hufthiere auf Grund der zahlreich entdeckten vorweltlichen Typen ganz abweichend gruppirt werden mussten, haben die meisten gegenwärtig thätigen Zoologen angenommen. Viele andere Versuche der letzten Jahrzehnte die Säugethiere blos nach einem einzigen Organe zumal nach Eigenthümlichkeiten des Gehirnes zu classificiren, fördern wohl die Einsicht in die vielfachen Beziehungen der Säugethiere untereinander, können aber als nur ganz einseitige die natürliche Verwandtschaft und die Dignität der Gruppen nicht sicher begründen.

Neben diesen allgemein systematischen, anatomischen, physiologischen und paläontologischen Arbeiten auf dem Gebiete der Mastozoologie steigerte sich in unserm Jahrhundert die Thätigkeit zur Kenntniss der einzelnen Gattungen und Arten, deren Verbreitung, Lebensweise, Naturell fort und fort. So hat sich denn die Anzahl der Arten nach der allgemeinen Auffassung des Artbegriffs bereits verfünffacht nnd da wie für die übrigen Thierklassen so auch für die Säugethiere der Gattungsbegriff als solcher leider meist ganz aufgegeben worden ist und Gattungen nur noch als künstliche, durch irgend ein einzelnes und beliebiges Merkmal gekennzeichnete Gruppen von Arten gelten: so ist deren Anzahl verzehnfacht. Häufiger als im vorigen Jahrhundert wurden wissenschaftliche Reisen theils von den Regierungen ausgerüstet, theils von einzelnen Forschern ausgeführt, und durch diese in allen Welttheilen und Zonen die Säugethiere beobachtet, gesammelt und den gründlichen Untersuchungen zugeführt. An allen wissenschaftlichen Sammelpunkten entstanden Museen, in welchen den Säugethieren nächst den Vögeln eine ganz besondere Aufmerksamkeit geschenkt wird, zoologische Gärten wurden errichtet und in denselben lebende Säugethiere zur wissenschaftlichen Verwerthung unterhalten. So haben sich die mastozoologischen Arbeiten nach allen Richtungen von Jahr zu Jahr in so reichem Maasse gehäuft, dass wir hier nicht einmal die Namen der Autoren aufzählen können, vielmehr nur auf die einschläglichen Abschnitte in den Bibliographien von Engelmann und Carus und auf die bezüglichen zoologischen und anatomischen Jahresberichte verweisen müssen. Nur einige der wichtigsten Schriften mögen hier angeführt werden.

3. Literatur.

Gesner, Conr., Historiae animalium liber I de quadrupedibus viviparis. Tiguri 1551. Fol. und Icones animalium Quadrupedum viviparorum et oviparorum. Tiguri 1553. Fol.

Erxleben, Joh. Chr. Polycr., Systema regni animalis. Class. I. Mammalia. Lipsiae 1777. 8°.

Gmelin, Jo. Friedr., Caroli a Linne Systema Naturae. Tom. I. Lipsiae 1788. 8°.

Schreber, Joh. Christ. Dan. v., Naturgeschichte der Säugethiere. Fortgesetzt von **Joh. Andr. Wagner**. Erlangen und Leipzig 1775—1855. 7 Bde. und 5 Supplbde. 4°.

Buffon, G. L. Leclerc comte de, Louis J. Marie Daubenton, Histoire naturelle, générale et particulière. Vol. IV—XV. Paris 1753—1767. 4°.

Geoffroy St. Hilaire, Et., et **Fréd. Cuvier**, Histoire naturelle des Mammifères avec les figures originales enluminées etc. 3 vol. gr. Fol. Paris 1819—1835.
Lichtenstein, M. Heinr. Karl, Darstellung neuer oder wenig bekannter Säugethiere in Abbildungen und Beschreibungen von 65 Arten. Berlin 1827—1834. Fol. — Ausserdem viele Monographien in den Abhandlungen der Berliner Akademie seit dem Jahre 1838—1855.
Schinz, Heinr. Rud., systematisches Verzeichniss aller bis jetzt bekannten Säugethiere oder synopsis Mammalium nach dem Cuvier'schen Systeme. Solothurn 1844, 45. 2 Bde. 8°. — Monographien der Säugethiere mit Abbildungen nach der Natur etc. Zürich 1843—52. 4°.
Oken, Allgemeine Naturgeschichte für alle Stände. VII. 2. Säugethiere. Stuttgart 1838. 8°.
Temminck, C. J., Monographies de Mammalogie, ou déscription de quelques genres de Mammifères etc. 2 voll. Paris et Leyde 1825—1839. 4°.
Waterhouse, G. R., Natural history of the Mammalia. vol. I. II. London 1845, 1848. 8°.
Fraser, Louis, Zoologia typica; or figures of new and rars Mammals and Birds etc. London 1848, 1849. Fol.
Giebel, C. G., die Säugethiere in zoologischer, anatomischer und paläontologischer Beziehung umfassend dargestellt. Leipzig 1855. 8°.
Owen, R., on the characters, principles of division and primary groups of the class Mammalia — Journ. Proceed Linn. Soc. 1858. II. 1—37.
Milne Edwards, H. et **A.**, Recherches pour servir à l'histoire naturelle des Mammifères. Paris 1868 seq. 4°.

Cuvier, Georg, Recherches sur les ossemens fossiles. 2. édit. 5 voll. Paris 1821—24. 4°. — 4. édit. par Laurillard. 10 voll. 8°. 2 voll. 4°. Paris 1835—37.
Blainville, H. M. Ducrotay de, Ostéographie ou déscription iconographique comparée du squelette et du système dentaire etc. Fasc. 1—27. Paris 1839—52. gr. Fol.
Giebel, C. G., Fauna der Vorwelt. Bd. I. Säugethiere. Leipzig 1847. 8°.
Bronu, H. G., Lethaea geognostica oder Abbildung und Beschreibung etc. 3. Aufl. Bd. III. Mollassen-Periode. Stuttgart 1854—56. 8°.
Owen, Rich., Palaeontology or a systematic summary of extinct animals. Edinburgh 1860. 8°.
Goldfuss, G. Aug., osteologische Beiträge zur Kenntniss verschiedener Säugethiere der Vorwelt. I. II. Bonn 1821, 1823. 4°
Jaeger, G. Fr., über die fossilen Säugethiere, welche in Würtemberg in verschiedenen Formationen aufgefunden worden sind. Stuttgart 1835, 1839. Fol. und Bonn 1850. 4°.
Kaup, J. J., déscription d'ossemens fossiles de mammifères inconnus jusqu' à présent qui se trouvent au muséum grand ducal de Darmstadt. Darmstadt 1832—35. Fol. et 4°. — Und: Beiträge zur nähern Kenntniss der vorweltlichen Säugethiere. Darmstadt 1854—59. 4°.
Meyer, H. v., Die fossilen Knochen und Zähne von Georgensgmünd im: Museum Senkenbergianum I — und zahlreiche Abhandlungen in Nova acta Leopoldina, Palaeontographica, Bronn's neuem Jahrbuch f. Mineral.
Wagner, Joh. Andr., Urweltliche Säugethiere aus Griechenland in Abhandlungen d. Münchner Akademie 1843. 1850. 1857.
Lund, P. W., Blik paa Brasiliens Dyrverden för sidste Jordomvaeltning. Kjöbenhavn 1841. 42. 4°.
Falconer, Hugh, and **Pr. T. Cautley**, Fauna antiqua sivalensis, being the fossil Zoology of the sevalik hills in the North of India. London 1846—49. Fol. — Descriptive Catalogue of the fossil remains of vertebrata from the Sevalik Hills etc. London 1860. 8°.
Gervais, Paul, Zoologie et Paleontologie françaises, nouvelles recherches sur les animaux vertébrés etc. 2. édit. Paris 1859. 4°.
Owen, Rich., History of british fossil Mammals and Birds. London 1846. 8°. — Descriptive and illustrated Catalogue of the fossil organic remains of Mammalia and Aves contained in the Museum of the royal college of surgeons of England. London 1845. 4°. — Und viele Monographien in verschiedenen periodischen Schriften.
Leidy, Jos., Description of the remains of extinct Mammalia from Nebraska territory. Philadelphia 1852. 4°.
Nordmann, Al. v., Palaeontologie Süd-Russlands. Helsingfors 1858—60. 4°.
Burmeister, H., Anales del Museo publico de Buenos Aires. Buenos Aires 1864—73. I—XI. Fol.
Gaudry, A., Animaux fossiles et Geologie de l'Attique. Paris 1864—68. Fol.

Cuvier, Georg, Leçons d'anatomie comparée, récueillies et publiées sous ses yeux par G. Duméril et G. L. Duvernoy. 2. édit. 8 voll. Paris 1836—44. 8°.
Meckel, Joh. Friedr., System der vergleichenden Anatomie. 6 Bde. Leipzig 1821—33. 8°.
Carus, Carl Gust., Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. Leipzig 1826—55. Fol.
Stannius, H., Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. Berlin 1846. 8.
Gegenbaur, Carl, Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Leipzig 1859. 8°.
Owen, Rich., on the anatomy of vertebrates. vol. II. III. London 1866. 68. 8°.

Milne Edwards, H., Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée de l'homme et des animaux. Paris 1857—64. 8 voll. 8⁰.
Todd, Rob. B., the cyclopaedia of anatomy and physiology. London 2836—44. 3 voll. 8⁰.
Gurlt, Ernst Friedr., Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haussäugethiere. 2 Bde. 4. Aufl. Berlin 1860. 8⁰. — Anatomische Abbildungen der Säugethiere. Berlin 1824—33. Fol. Suppl. Berlin 1848. Fol.
Leyh, Fr. A., Handbuch der Anatomie der Hausthiere mit besonderer Berücksichtigung des Pferdes. 2. Aufl. Stuttgart 1859. 8⁰.

Zimmermann, Eberh. Aug. Wilh., geographische Geschichte des Menschen und der allgemein verbreiteten vierfüssigen Thiere. Leipzig 1778. 80. 2 Bde. 8⁰.
Wagner, Andr., die geographische Verbreitung der Säugethiere. München 1851. 4⁰.
Schmarda, Ludw. K., die geographische Verbreitung der Thiere. Wien 1853. 3 Bde. 8⁰.
Murray, Andrew, the geographical distribution of Mammals. London 1866. 4⁰.
Blasius, J. H., Fauna der Wirbelthiere Deutschlands und der angrenzenden Länder von Mitteleuropa. I. Säugethiere. Braunschweig 1854. 8⁰.
Bonaparte, C. L., Catalogo metodico del Mammiferi europaei. Milano 1855. 4⁰.
Fatio, Faune de Vertébrés de la Suisse. I. Mammalia. Genève 1869. 8⁰.
Nilsson, Sv., Illuminerade Figures till Skandinaviens Fauna med Text utgifne. Lund 1831—40. 4⁰.
Brandt, J. F., Beiträge zur näheren Kenntniss der Säugethiere Russlands. — Mém. acad. St. Petersburg 1855. 4⁰.
Pallas, Pet. Sim., Zoographia rossoasiatica sistens omnium animalium in extenso imperio rossico etc. Lipsiae 1831—42. 4⁰.
Schrenck, L. v., Reisen und Forschungen im Amurlande. Bd. I. St. Petersburg 1858. 4⁰.
Cantor, T., Catalogue of Mammalia inhabiting the Malayan Peninsula and Islands. Calcutta 1846. 8⁰.
Siebold, Ch. Fr. v., Fauna japonica sive descriptio animalium quae in itinere per Japoniam collegit, conjunctis studiis C. F. Temminck et H. Schlegel. Mammalia. Lugd. Bat. 1844. Fol.
Middendorff, A. Th. v., Reise durch den äussersten Norden und Osten Sibiriens während der Jahre 1843. 44. II. Zoologie. Th. 2. St. Petersburg 1853. 4⁰.
Jerdon, the Mammals of India. Roorkee 1867. 8⁰.
Schlegel, H., u. **Jul. Müller**, Verhandelingen over de natuurlyke geschiedenis der nederlandsche overzeesche Bezittingen. Zoologie. Mammalia. Leyden 1840—44. Fol.
Gray, John Edw., Illustrations of Indian Zoology. London 1830—34. 2 voll. Fol.
Rüppell, Wilh. Pet., Atlas zu der Reise im nördlichen Africa. I. Säugethiere. Frankfurt a. M. 1826. Fol. — Neue Wirbelthiere zur Fauna von Abyssinien. Frankfurt a. M. 1835—40. Fol.
Ehrenberg, Chr. Gottfr., et **Fr. Gust. Hempisch**, Symbolae physicae s. icones et descriptiones Mammalium etc. quae ex itinere per Africam borealem et Asiam occidentalem studio nova aut illustr. redierunt. Dec. I. II. Berolini 1828. Fol.
Peters, Wilh. C. H., Naturwissenschaftliche Reise nach Mossambique in den Jahren 1842—48 ausgeführt. I. Bd. Säugethiere. Berlin 1852. 4⁰.
Schlegel, H., et **Fr. Pollen**, Recherches sur la Faune de Madagascar et de ses dépendances. Mammifères. Leyde 1868. 4⁰.
Smuts, J., Dissertatio exhibens enumerationem Mammalium capensium. Lugd. bat. 1832. 4⁰.
Smith, Andrew, Illustrations of the Zoology of South Africa, consisting chiefly of figures and descriptions of the objects of natural history etc. London 1840—45. 4⁰.
Temminck, C. J., Esquisses zoologiques sur la côte de Guiné. Mammifères. Leyden 1853. 8⁰.
Pucheran, Documents relatifs à la Mammalogie du Gabon. Archives du Mus. Hist. nat. X. Paris 1858. 4⁰.
Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840—42. Tom. XVI. Mammalogie par Levaillant. Paris.
Audubon, J. J., the Quadrupeds in North-America. Philadelphia 1843—49. 8⁰. 3 voll. — New-York 1854. 8⁰.
Baird, Sp. F., Mammals of North America, the description of Species etc. Philadelphia 1859. 4⁰.
Wied, Max Prinz v., Reise durch Nordamerika. Coblenz 1838—43. 2 Bde. 4⁰.
Richardson, John, Fauna boreali-americana; or the Zoology of the northern parts of british America etc. vol. I. Quadrupeds. London 1829. 4⁰.
Ramon del Sagra, Histoire physique, politique et naturelle de l'île de Cuba. Mammifères. Paris 1840. 8⁰ et Fol.
Wied, Max Prinz v., Reise nach Brasilien in den Jahren 1815—17. 2 Bde. Frankfurt 1820. 4⁰. — Beiträge zur Naturgeschichte Brasiliens. II. Bd. Säugethiere. Weimar 1826. 8⁰.
Castelnau, Francis de, Expédition dans les parties centrales de l'Amérique du lud etc. pendant les années 1844—47. Mammifères par P. Gervais. Paris 1855. 4⁰.
d'Orbigny, Alc., Voyage dans l'Amérique méridionale exécuté dans le cours 1826—33. vol. IV. Mammifères. Paris 1844. 4⁰.

Tschudi, J. J. v., Untersuchungen über die Fauna Peruana auf einer Reise in Peru während der Jahre 1838—42. St. Gallen 1844—46. 4°.
Burmeister, Herm., Systematische Uebersicht der Thiere Brasiliens. I. Th. Säugethiere. Berlin 1854. 8°. — Erläuterungen zur Fauna Brasiliens, enthaltend Abbildungen und ausführliche Beschreibungen etc. Berlin 1856. Fol.
Gay, Claude, Historia fisica y politica de Chili segun documentos adquiridos en esta republica durante doze anos etc. Zoologia I. Mamiferos. Paris 1847. 8° et Fol.
Gould, John, The Mammals of Australia. London 1845—60. 3 voll. Fol.
Freycinet, Louis de, Voyage autour du monde sur les Corvettes de l'Uranie et la Physicienne pendant les années 1817—20. vol. III. Zoologie. Paris 1824. Fol.
Duperrey, L. J., Voyage autour du monde sur la Corvette de la Coquille pendant les années 1822—25, Zoologie. 2 voll. Paris 1829. 4°. Fol.
Bélanger, Charles, Voyage aux Indes orientales par le Nord de l'Europe, les provinces du Caucase etc. Zoologie. Paris 1831—44. 8°.
Darwin, Charles, The Zoology of the Voyage of H. M. S. Beagle during the years 1832—36. Mammalia by R. Owen and G. B. Waterhouse. London 1844. 8°.
Dupetit-Thouars, Abel, Voyage autour du monde sur la frégatte la Venus pendant les années 1836—39. Zoologie. Paris 1841—44. 8°. Fol.
Gaimard, Paul, Voyage de la commission scientifique du Nord pendant les années 1838—40. Zoologie. 3 voll. Paris 1842—45. 8°. Fol.
Dumont d'Urville, J., Voyage au Pole sud et dans l'océanie sur les Corvettes l'Astrolabe et la zélée pendant les années 1837—40. Zoologie III. Mammifères. Paris 1853. 8.° Fol.
Richardson, John, and **J. E. Grey**, the Zoology of the voyage of Erebus and Terror during the years 1839—42. London 1845. 4°.
Laplace, Voyage autour du monde de la Corvette de S. M. la Favorite exécuté pendant les années 1830—32. Zoologie 1 vol. Paris 1833—35. 8°.
Wilkes, Charles, Exploring Expedition United States. Mammalogy by John Cassin. Philadelphia 1858. 4°. Fol.

II. Allgemeiner Organisationsplan.

Dem allgemeinen Plan des Wirbelthiertypus ganz entsprechend, bildet auch bei den Säugethieren das centrale Nervensystem eingeschlossen in die knöcherne Wirbelsäule die Achse des Körpers, welche allermeist eine horizontale, seltener eine schräg aufgerichtete, nie eine völlig senkrechte Stellung wie bei dem Menschen hat. Das vordere Ende des centralen Nervensystemes ist wieder das von der stets völlig knöchernen und allseitig umschliessende Hirnschale umgebene viertheilige Gehirn, in dessen unmittelbarer Umgebung die Sinnesorgane symmetrisch vertheilt sind und zwar die Augen vorn an den Seiten, die Gehörorgane hinten an der Unterseite mit seitlichen äussern Oeffnungen und Geruchs- und Geschmacksorgan vorn in der Mittellinie. Hier liegen auch die Kiefer, den Eingang zum Ernährungssystem dienend.

Der unmittelbar hinter dem Schädel gelegene Theil der Achse oder der Anfang der eigentlichen Wirbelsäule ist frei und trägt keine besondere Organe, scheidet vielmehr nur den Schädel als edelsten Theil behufs freiester Beweglichkeit von dem für das Ernährungssystem bestimmten grossen Rumpfe. Dieser sondert sich im Knochengerüst schärfer als bei den andern Wirbelthieren in einen vordern und einen hintern Abschnitt, in Brust und Bauch. Zu deren Umgrenzung dienen stets an der Wirbelsäule beweglich angelenkte, einfache Rippen, deren vordere mittelst besonderer Knorpel an das Brustbein sich ansetzen, während die hintern kürzer werdend mit ihren Enden unter einander verbunden sind. Das

niemals fehlende Brustbein besteht aus einer Reihe einfacher Knochenkörper nur vorn in der untern Mittellinie des Rumpfes, also der oben gelegenen Wirbelsäule parallel gerichtet. Dieser vordere von den sogenannten wahren Rippen und dem Brustbein seitlich und unten begrenzte Brustkorb birgt nur das Athemorgan und die Centraltheile des Kreislaufes, die Lungen und das Herz. Eine senkrechte muskulöse Wand scheidet diese Brusthöhle von der hintern Rumpf- oder der Bauchhöhle, welche seitlich und unten nur von den muskulösen Bauchwandungen umgrenzt wird und von dem sehr entwickelten reich gegliederten Verdauungssystem eingenommen wird. Hinten geht die Bauchhöhle ohne scharfe Abgrenzung in die Beckenhöhle über, welche durch den hintern Gliedmassengürtel knöchern umwandet, die Harn- und Fortpflanzungsorgane birgt. Vorn und hinten stützt sich der nur innerlich in Brust-, Bauch- und Beckenhöhle gegliederte Rumpf auf die vordern und hintern Gliedmassen. Der knöcherne Gürtel der vordern Extremitäten besteht allgemein nur aus dem obern Quadranten oder Schulterblatt, zu welchem aber oft noch ein unterer Quadrant, das Schlüsselbein, in sehr verschiedenen Graden der Ausbildung hinzukommt, und nur allein bei den Schnabelthieren sind zwei untere Quadranten vollkommen entwickelt, wie bei allen Vögeln. Die Vordergliedmassen selbst bestehen bei allen Säugethieren aus dem einfachen Oberarm, aus zwei Vorderarmknochen, zwei Reihen kleiner Handwurzelknochen und einem bis fünf parallel gelegenen Mittelhandknochen, an welchen eben so viele ein- bis dreigliedrige, nur bei den Walen vielgliedrige Zehen gelenken. Der hintere Extremitätengürtel oder das Becken setzt sich den übrigen Wirbelthieren entsprechend jederseits aus dem vorderen Hüft- oder Darmbeine, dem hintern und untern Sitz- und dem vordern und untern Schambeine zusammen. Wo diese drei Theile zusammentreffen und innig mit einander verschmelzen, liegt die Pfanne, in welcher der kugelige Kopf des Oberschenkels gelenkt. An dessen unteres Ende legen sich beweglich die beiden Knochen des Unterschenkels und an diesem der ganz wie die Hand gegliederte, aber in der Ausführung seiner einzelnen Formen eigenthümlich abweichende Fuss. Eine meist sehr volle und kräftige Muskulatur zur Bewegung des reich und leicht gegliederten Knochengerüstes bildet dasselbe und giebt dem Säugethiere die äussere Form, welche gewöhnlich durch ein Haarkleid ihre besonders eigenthümliche Erscheinung erhält.

Je nach den äussern Lebensbedingungen nun, an welche die Existenz des Säugethieres gebunden ist, ändert die Ausführung des eben skizzirten allgemeinen Planes vielfach und mehr oder minder erheblich ab. Während die Fische streng für das Wasserleben, die Vögel ebenso streng für das Luftleben, die Amphibien als amphibiotische organisirt sind, vertreten die Säugethiere als vollkommenster Typus der Wirbelthiere das Landleben. Die höchste Stufe der Organisation kennzeichnen sie durch die gleichmässig vollkommenste Entwicklung und harmonische Ausbildung aller Organsysteme, durch die scharfe Gliederung des Körpers, die strenge

Gegensätzlichkeit und Abhängigkeit der einzelnen Körperabschnitte und Theile von einander. Für das Landleben organisirt erscheinen sie ausser durch die Lungenathmung durch die Schwere und Festigkeit ihres Knochengerüstes, dessen reiche Gliederung eine entsprechende Muskulatur bedingt, und durch die typische Anlage und Ausführung der Glieder selbst. Die Mehrzahl der Säugethiere ist in Wirklichkeit auch streng landbewohnend und nur diese sind vollendet in ihrer Gestalt. Je weiter sie nun von dieser ihre Typusanlage bestimmenden Existenzbedingung sich entfernen und andern Lebensweisen sich anbequemen, um so mehr schwindet auch das Ebenmaass, die vollendete Harmonie in den Körperformen, in erster Linie das Verhältniss der Körpermasse und Grösse zu den Gliedmassen. Die unterirdisch lebenden, die kletternden und flatternden sinken in demselben Masse unter die mittle Körpergrösse hinab wie entgegengesetzt die an das Wasser gefesselten über dieselbe hinausgehen. Gleichzeitig bildet sich ein steigerndes, immer grelleres Missverhältniss in den Gliedmassen aus. Schon bei den typischen Kletterern, den Affen und Faulthieren, verlängern sich die Gliedmassen übermässig und bei den flatternden Fledermäusen wird der kleinste Körper von den grössten, ausgedehntesten Flatterorganen bewegt. Umgekehrt verkürzen sich die Beine bei den kleinen unterirdisch lebenden Gestalten und noch auffallender wird dieses Missverhältniss durch die erstaunliche Grössenzunahme des Körpers bei den strengen Wasserbewohnern oder Cetaceen, welche bei der Beweglichkeit ihres Lebenselementes doch ohne die geringste Beschränkung ihrer eigenen Locomobilität sogar die hintern Gliedmassen ganz verlieren. So spielt die Körpergrösse der Säugethiere zwischen ungleich weitern Extremen als die der Vögel, nicht minder zugleich das Grössenverhältniss zwischen Körper- und Gliedmassen, die Entwicklung und Bildungsverhältnisse der Extremitäten selbst. Diesen vielfach und erheblich schwankenden Formen entsprechend ändert auch deren äussere Erscheinung. Bei den Vögeln, gleichviel ob sie mit dem ausgezeichnetsten Flugvermögen begabt oder mit völlig verkümmerten Flügeln an den Boden oder an das Wasser gefesselt sind, stets ein Federnkleid: bei den Säugethieren dagegen werfen einzelne das sonst allgemeine Haarkleid gänzlich ab und erscheinen völlig nackt, andere verwandeln dasselbe in ein starkes Stachelkleid oder gar in knochenharte Schuppen und Schilder. Wie die Gliedmassen im Verhältniss zum Körper ungewöhnlich schwanken, nicht minder die einzelnen Körperabschnitte unter einander.

Der Kopf tritt nur bei den riesenhaften Cetaceen und zwar in ein ganz ungewöhnliches Verhältniss zum Rumpfe, indem er bis ein Dritttheil der Gesammtlänge des Thieres einnimmt bei entsprechender Dicke und ohne dass die äussern Organe, wie Ohren, Augen, Nase und Lippen, besonders hervortreten. Die Mundspalte wird mit seltenen Ausnahmen von mehr oder minder beweglichen Lippen geschlossen und pflegt den Rand der Schnauze einzunehmen oder etwas nach unten gerückt zu sein. Gleich über derselben vorn öffnen sich die paarigen Nasenlöcher, bei Anwesenheit

eines Rüssels an dessen Ende gelegen und nur bei den Cetaceen ganz nach hinten auf die Stirn zurück gerückt und bei einigen derselben gar nur eine einfache Oeffnung bildend. Die Augen, ganz seitlich gelegen, bei den Affen allein nach vorn gerichtet, werden kleiner bis zum völligen Verkümmern bei vielen unterirdisch lebenden, andrerseits aber erscheinen sie klein, wenn nämlich das Thier selbst riesige Körperdimensionen annimmt. Mit Ausnahme der Cetaceen und der Edentaten besitzen die Säugethiere, abweichend von allen übrigen Wirbelthieren eine besondere Gesichtsmuskulatur. Ohrmuscheln fehlen gänzlich den Walen, den meisten Seehunden und auch vielen unterirdisch lebenden Säugethieren, spielen aber bei den übrigen in allen Dimensionen zwischen blosser hervorragender Hautfalte bis über Kopfesgrösse zugleich mit manichfachem Wechsel ihrer Form und höhern oder tiefern Stellung hinten und seitlich am Kopfe. Während bei den Walen und Mullen der Kopf unmittelbar auf dem Rumpfe sitzt und ein Hals äusserlich wenigstens gänzlich fehlt, tritt letzter schon bei den kleinköpfigen Seehunden und plumpen Dickhäutern merklich hervor und streckt sich im entgegengesetzten Extrem weit über das normale Verhältniss hinaus bei der Giraffe. Der Rumpf ist gestreckt walzig bei den meisten Wühlern, nach hinten verjüngt bei den Cetaceen, mehr oder minder comprimirt, seltener deprimirt, schlank oder gedrungen bis zu ungewöhnlich massiger Erscheinung, wie bei dem Flusspferd und vielen vorweltlichen Edentaten. Der Schwanz ist völlig fehlend bis über körperlang, drehrund, nur bei dem Biber plattgedrückt und bei den Cetaceen mit horizontaler Schwanzflosse. Nur bei letzten kömmt auch häufig eine Rückenflosse in der Mittellinie des Rückens vor.

Die Mundhöhle, vorn und seitlich von den Kiefern umgeben, hat allermeist in diesen und niemals auf andern Theilen ihrer Umgebung Zähne in je einer Reihe in jedem Kiefer. Drei Paar Speicheldrüsen ergiessen ihr Secret in die Mundhöhle und fehlen nur den Cetaceen. Den Boden der Mundhöhle erfüllt die sehr muskulöse und nervenreiche Zunge, meist sehr beweglich, weit vorstreckbar, nur bei den Walen festgewachsen, breit und platt, schmäler, gestreckter bis wurmförmig, mit ihrer Wurzel auf das Zungenbein sich stützend. Die Speiseröhre läuft mit gleich bleibender Weite an der Unterseite des Halses entlang durch die Brusthöhle und mündet unmittelbar hinter dem Zwerchfell in den Magen oder setzt noch eine Strecke in der Bauchhöhle fort. Der von ihr durch beträchtliche Weite stark abgesetzte Magen ist ein einfacher rundlicher bis langgestreckter Sack mit linker Erweitrung oder sogenanntem Blindsack, oder er zieht sich darmartig in die Länge, zeigt eine oder einige Einschnürungen, welche bis zur völligen Theilung in zwei bis vier Säcke fortschreiten. Der von ihm ausgehende sehr verschieden lange und weite Darmkanal sondert sich stets in den Dünndarm, den Dick- und den Mastdarm, auf der Grenze der beiden ersten entwickelt sich oft ein Blinddarm. Bald hinter dem Magen und diesen mehr minder umfassend mündet die gelappte Leber in den Dünndarm zugleich mit der nie fehlenden Bauchspeicheldrüse. In der

Umgebung des Afters kommen bisweilen eigenthümliche Drüsen vor. — Das in der Brusthöhle zwischen beiden Lungen gelegene Herz hat die völlig getrennten Herz- und Vorkammern der Vögel und sendet auch deren Hauptstämme aus, welche sich in alle Organe durch den ganzen Körper verzweigen mit manichfachen Abweichungen von den Vögeln, wie denn auch das Nervensystem und die Lymphgefässe solche bieten. Der Eingang zum Respirationsorgan ist durch einen besondern Kehldeckel verschliessbar, welcher dem als Stimmorgan fungirenden Kehlkopfe aufliegt. Dieser besteht aus drei nur selten verknöchernden Knorpeln nebst einigen kleinen accessorischen, mit den nur den Walen fehlenden Stimmbändern, eigener Muskulatur und bisweiligen Luftsäcken, welche bei andern Wirbelthieren gar nicht vorkommen. Die von ihm ausgehende Luftröhre setzt an der Unterseite des Halses hin und theilt sich nach ihrem Eintritt in die Brusthöhle alsbald in die beiden Bronchien, nur bei Walen und Hufthieren oft schon vorher einen dritten Bronchus zur rechten Lunge absendend. Knorpelringe, allermeist hinten geöffnet, und nur bei den Walen eigenthümlich spiral oder getheilt, bilden das feste Gerüst der Luftröhre und Bronchien und setzen mehr oder minder weit in deren Verästelungen innerhalb der Lungen fort. Beide Lungen, sehr gewöhnlich asymmetrisch gelappt, erfüllen die ganze Brusthöhle und stehen mit keinen Luftsäcken in Verbindung. — Die Nieren rundlich oder gestreckt, glatt oder höckrig und selbst traubenförmig, führen mit den beiden Harnleitern in eine besondere, keinem Säugethiere fehlende Harnblase, von welcher die Harnröhre allein oder den Samenausführungsgang aufnehmend nach aussen führt. Die paarigen und meist auch symmetrischen Eierstöcke liegen vorn und oben in der Beckenhöhle bald vor, bald in der Tuba des Eileiters oder auch in einer besondern serösen Tasche. Jeder Eileiter erweitert sich zu einem eigenen Fruchthalter, welcher für sich in die Scheide mündet, häufiger jedoch vereinigen sich beide Fruchthalter oder es ist überhaupt nur ein einfacher Uterus vorhanden, in welchen die Eileiter münden. Die von Wülsten umgebene Scham liegt getrennt vom After. Besondere Bauchfellfalten halten Eileiter und Uterus in ihrer Lage. In der Scham befindet sich eine dem männlichen Penis entsprechende, in Form und Bildung sehr manichfaltige Clitoris. Zur Ernährung der lebendig geborenen Jungen dienen unter der Haut in den Weichen, am Bauche und an der Brust gelegene Milchdrüsen, deren Ausführungsgänge in paarig geordneten Warzen oder Zitzen die Milch entleeren. Die rundlichen bis gestreckt ovalen Hoden bleiben dauernd an ihrem Entstehungsorte in der Nähe der Nieren oder sie rücken nach hinten aus der Beckenhöhle heraus und liegen dann in der Leistengegend unter der Haut oder bei noch andern sind sie äusserlich in einem freien Hodensacke aufgehängt. Entsprechende Unterschiede bietet die Ruthe, indem sie entweder völlig zurückgezogen oder aussen in der Mittellinie des Bauches angeheftet erscheint oder endlich frei herabhängt; nur bei den Schnabel- und Beutelthieren verbirgt sie sich in einer allen andern Säugethieren fehlenden Kloake. In Gestalt und Länge überaus manichfaltig

fettreichen Markgewebe erfüllt; sie fehlen nur in den langen Knochen der Cetaceen und der Faulthiere, welche mit netzförmigem Gewebe erfüllt sind. Luftführende Zellen, in den Knochen der Vögel allgemein, kommen bei Säugethieren nur in einigen Schädelknochen, in den Stirn- und Scheitelbeinen, dem Schläfen-, Keil- und Riechbein vor, und zwar bei Hufthieren hier bis in die Hornzapfen vieler Wiederkäuer fortsetzend, und bei den Orangaffen. Die Luft findet Eingang in sie durch die Nasenhöhle und durch die Ohren. Der härteste Knochen mit dem dichtesten Gewebe am ganzen Säugethierskelet ist das Felsenbein.

Ausser am Skelet entwickeln sich Knochen auch in den Weichtheilen einzelner Säugethiere so zusammenhängende Knochenpanzer bei lebenden und vorweltlichen Gürtelthieren, kleine Knochenkerne in der Haut der Megatherien, kleine Knochenplatten bei Wiederkäuern in der Scheidewand zwischen den Herzvorkammern, im Zwerchfelle bei Kamelen und Igeln, in der Ruthe häufig ein walziger Knochen.

Wenn schon wesentlich aus denselben Knochen und nach demselben Plane construirt und mit der gleichen Gliederung wie bei den Vögeln bietet das Säugethierskelet in seiner vollendeten Ausführung doch mehrfache sehr auffällige Unterschiede auch in den Formverhältnissen. Am Schädel zunächst erscheint allgemein nur der Unterkiefer beweglich angelenkt und fehlt stets ein freies Quadratbein sowie die Beweglichkeit des Gaumenapparates und Oberkiefers. Der Schädel selbst gelenkt mittelst zweier Gelenkköpfe am ersten Halswirbel. Den Hals gliedern mit nur wenigen Ausnahmen sieben Wirbel und hängt daher die Länge des Halses nicht von der Anzahl der einzelnen Wirbel, vielmehr von deren Länge ab, während bei den Vögeln ihre Anzahl stets grösser und vielfach wechselnd zugleich auch die Länge der einzeln Wirbel sehr veränderlich ist. Rippenrudimente sind an den ausgebildeten Halswirbeln der Säugethiere als selbstständige Knochenstücke nie mehr vorhanden. Verwachsungen und völlige Verschmelzung einiger und mehrer Halswirbel kommen normal in gewissen Gruppen, zumal bei den Cetaceen, abnorm vereinzelt vor. Die Rumpfwirbelsäule bei den Vögeln häufig durch Verschmelzung einiger Wirbel wenig beweglich, bewahrt bei den Säugethieren die Selbstständigkeit aller einzelnen Wirbel mit Ausnahme nur der vorweltlichen Glyptodonten und sondert sich sogar sehr scharf in einen vordern oder Brust- und einen hintern oder Lendentheil, beide durch den eigenthümlichen diaphragmatischen Wirbel geschieden. Das Kreuzbein, bei den Vögeln stets lang, vielwirblig und fest mit dem Becken verwachsen, besteht bei den Säugethieren aus einer ungleich geringern Wirbelzahl (meist 3 bis 5), bei Edentaten bis aufsteigend 9, bei Perameles allein auf nur einen herabsinkend. Die Schwanzgegend bei den Vögeln wieder mit Ausnahme des vorweltlichen Archaeopteryx constant kurz und wenigwirblig, spielt in Länge und Anzahl der Wirbel in überaus weiten Grenzen, nur bei grosser Wirbelzahl kommen untere Elemente vor und stets werden die letzten abnehmend kleiner. Das Brustbein, bei den Vögeln immer einfach und doch der

grösste Knochen mit der massigsten Muskulatur, besteht bei den Säugethieren aus einer Reihe von Knochen, deren erster und letzter eigenthümlich ist und hat gemeinlich nur eine schwache Muskulatur; die Rippen dort mit Fortsätzen am Hinterrande und durch besondere Sternocostalien mit dem Brustbein beweglich verbunden, sind hier stets einfach und durch Knorpel mit dem Brustbein verbunden. Das Schulterblatt, dort schmal säbelförmig ohne Gräte, hier stets breit bis halbkreisförmig und mit sehr verschieden entwickelter Gräte; das Schlüsselbein dort als Furcula ausgebildet und dahinter noch ein sehr starkes Rabenschnabelbein, hier in verschiedenen Graden zwischen Brustbein und Schulterblatt ausgebildet und Rabenschnabelfortsatz blos am Schulterblatt, nur bei dem Schnabelthier dem Vogeltypus sich anschliessend. Das Becken, dort fest mit dem Kreuzbein verwachsend, mit fast fadenförmigen Schambeinen und unten geöffnet, hier durch Synchondrose mit nur einem oder wenigen Kreuzwirbeln verbunden, ausgenommen Glyptodon, und unten allermeist geschlossen. Auch die langen Knochen der Gliedmaassen bieten für jede Klasse beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten, noch auffälligere der letzte Abschnitt der Gliedmassen: die Handwurzel der Vögel nur zwei-, die der Säugethiere mehr- bis vielknochig, die Finger dort verkümmert, hier ausgebildet und meist den Körper stützend, — die Fusswurzel dort mit dem Mittelfuss durch den einzigen Laufknochen vertreten, hier vielknochig, Mittelfuss und Zehen wie vorn ausgebildet.

Der Schädel (Cranium).

Literatur.

Ausser den oben angeführten allgemeinen Schriften und zahlreichen Abhandlungen über einzelne Familien, Gattungen und Arten sind über den Schädel besonders erschienen:

Köstlin, Otto, der Bau des knöchernen Kopfes in den vier Klassen der Wirbelthiere, Stuttgart 1848. 8⁰.

Wiedemann, C. R. W., Versuch einer Beschreibung von Schädeln aus allen Ordnungen der Vierfüsser. Arch. Zool. Zoot. 1801—3. Bd. I. II. III.

Berthold, A. A., über die Kopfknochen der Nagethiere. Okens Isis. 1825. 907 und 983.

Brandt, J. F., Untersuchungen über die craniologischen Verschiedenheiten der Nager der Jetztzeit. Mém. acad. St. Petersburg 1855. VII. 123.

Waterhouse, G. R., on the crania of the Rodents-Proceed. Zool. Soc. 1839. VII. 61. — On certain characters in the crania and dentition of Carnivora. Ann. mag. nat. hist. 1840. V. 25.

Bojanus, L., Weiterer Beitrag zur Deutung der Schädelknochen. — Okens Isis. 1819. 1360; 1821. 1143.

Huschke, Em., Schädel, Hirn und Seele des Menschen und der Thiere nach Alter, Geschlecht und Race. Jena 1854. Fol.

Aeby, C., die Schädelform des Menschen und der Affen. Leipzig 1867. 4⁰.

Giebel, C. G., Eine antidarwinistische Vergleichung des Menschen- und der Orangschädel. Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1866. XXVIII. 401.

Erdl, M. P., Tafeln zur vergleichenden Anatomie des Schädels. Mit erläuterndem Texte. München 1841. Fol.

Nathusius, Herm. v., Vorstudien für Geschichte und Zucht der Hausthiere zunächst am Schweineschädel. Mit einem Atlas. Berlin 1864. 4⁰. Fol.

Lucae, zur Morphologie des Säugethierschädels. — Abhandlungen des Senkenberger Museums. 1872. VIII. 4⁰.

Der Schädel der Säugethiere unterscheidet sich von dem der Vögel und übrigen Wirbelthiere durch das meist späte Verwachsen der Nähte, die unbewegliche Verbindung aller Knochen bis auf den allein beweglich

angelenkten Unterkiefer, durch die Gelenkung am Atlas mittelst zweier Gelenkköpfe, die Zusammensetzung des Unterkiefers aus nur zwei Stücken, das ausschliessliche Vorkommen einreihiger eingekeilter Zähne in den Kieferknochen und die allmählige Vergrösserung der Hirnkastens.

Die allgemeine Configuration betreffend geht die embryonale Kugelgestalt des Schädels mit der Entwicklung und Ausbildung der Kiefer und Antlitzknochen in die gestreckte über und hat daher der reife Schädel einen kegelförmigen, pyramidalen, prismatischen, birnförmigen bis walzigen Umriss. Von ganz besonderem Einfluss auf die allgemeine Gestalt ist das Verhältniss des Gesichtstheiles zum eigentlichen Hirnkasten. Letzter bleibt grell abweichend vom Menschenschädel in der Grösse stets sehr weit hinter erstem zurück und liegen die Achsen beider Theile ausnahmslos in derselben Richtung, nur in verschiedenem Niveau, während am Menschenschädel in Folge der überwiegenden Grösse des Hirnkastens die Achse oder Basis dieses stark winklig gegen die des Antlitztheiles gerichtet ist. Daher denn auch der Säugethierschädel sich selbst überlassen blos auf dem Unterkieferrande ruht, der Menschenschädel aber auf diesen und zugleich noch auf den Hirnkasten sich stützt. Letzter ist rundlich etwas gestreckt bei amerikanischen und einigen Halbaffen (Taf. IV, V), besonders gestreckt bei Chrysothrix (Taf. V, 4), deprimirt bei Tarsius, mehr walzig bei Gürtelthieren, wird dann durch die hervortretenden Leisten und Kämme bei den Orangaffen, Raub- und Beutelthieren modificirt. Bei Faulthieren und einigen Affen erscheint er kantig, bei Echidna birnförmig, bei den Hufthieren sehr veränderlich, so beim Tapir nach oben stark comprimirt, beim Elephanten hoch aufgetrieben und verkürzt, bei Schweinen und noch mehr bei Rhinoceroten deprimirt. Den kürzesten und breitesten Hirnkasten haben die Cetaceen. Die hintere oder Nackenfläche, allermeist kantig umgrenzt, liegt fast horizontal nur bei Chrysothrix (V, 4), bei andern Affen richtet sie sich auf, erscheint dann bei Raubthieren nur noch wenig übergeneigt, bei Edentaten, Nagern und Hufthieren fast oder ganz senkrecht und bei den Cetaceen endlich nach vorn geneigt. Das Verhältniss ihrer Höhe zur Breite wie ihre Form ändern gar vielfach ab. Die untere Fläche des Hirnkastens ist eben, nur durch Muskelfortsätze und die zum Gehörorgan gehörigen Knochen unregelmässig. Die Seiten sind flach, mässig bis stark gewölbt; sie gehen oben in einen schmalen Pfeilkamm zusammen oder bleiben durch eine schmale bis breite, flache oder gewölbte Scheitel- und Stirnfläche von einander getrennt. Der Antlitztheil fällt steil von der Stirne nach vorn ab bei vielen Affen, langsamer bei den Raubthieren, noch weniger und selbst gar nicht bei Edentaten und Nagern. Stets tritt der Schnauzentheil hervor, am wenigsten bei den amerikanischen Affen, mehr bis sehr viel (IV, 1) bei altweltlichen Affen, ganz auffallend bei den eigentlichen Walen. Bei diesen und dem Schnabelthier ist er zugleich am stärksten deprimirt, stumpfkegelförmig bei Raubthieren, walzig bei Ameisenbären und Gürtelthieren, vierkantig bei vielen Nagern und Pavianen. Die Augenhöhlen sind stets durch eine

viel breitere Scheidewand von einander geschieden, als bei den Vögeln, und öffnen sich beide nach vorn nur bei den eigentlichen Affen, bei welchen allein sie auch ringsum knöchern umwandet sind, schon bei den Halbaffen (V, VI) wenden sie sich etwas seitlich und verlieren die hintere gegen die Schläfengruben abgrenzende Wand. Bei allen übrigen Säugethieren liegen die Augenhöhlen ganz seitlich und werden hinten wie bei den Halbaffen durch eine blosse Knochenbrücke begrenzt, so bei Einhufern und Wiederkäuern, oder durch blosse Orbitalfortsätze bei den Raubthieren, oder auch diese verkürzen und verflachen sich, bis, wie bei vielen Edentaten, Beutlern, Nagern und Cetaceen, jede scharfe Grenze zwischen Augenhöhlen und Schläfengruben fehlt. Die Nasenhöhlen öffnen sich am vordersten Ende des Schnauzentheils oder doch demselben sehr genähert, nur bei den Cetaceen weit hinter der Schädelmitte. Häufiger schwankt die Lage der hintern Nasenöffnungen, und zwar von der Mitte des Schnauzentheiles bei Nagern, bis nahe ans hintere Schädelende bei Ameisenbären. Die Gehöröffnungen liegen jederseits hinter der Schädelmitte, gleich hinter dem Unterkiefergelenk.

Die Schädelknochen sind sämmtlich durch Nähte fest mit einander verbunden, nur die Zwischenkiefer bleiben bei einigen wenigen Säugethieren, die Felsenbeine bei allen Cetaceen, einmal auch das Jochbein durch weiche Theile angeheftet. Die Nähte verwachsen frühzeitig nur bei den Monotremen, bei allen übrigen erst mit zunehmendem Alter, aber auch wieder je nach den Familien früher oder später, wie andererseits nicht alle Nähte gleichzeitig verschwinden. Bei dem Maulwurf z. B. verschmelzen die Gesichtsknochen schon in der Jugend völlig mit einander, aber die Scheitelbeine behalten stets ihre offenen Nähte; die einzelnen Knochen des Hinterhaupts verwachsen viel früher mit einander, als die Schläfenschuppe mit ihren Nachbaren. Bleibende Lücken in den Schädelknochen kommen nur vereinzelt vor, so bei Walen und Robben am Hinterhaupt, bei den Leporinen im Oberkiefer. Häufiger treten accessorische Knochen auf, so bei den meisten Säugethieren ein Zwischenscheitelbein, individuelle Zwickelbeine zwischen andern Schädelknochen, andere Knöchelchen am Gehör, in der Nasengegend.

Das Hinterhaupt, *occiput*

wird als erster Schädelwirbel wie bei allen Wirbelthieren durch vier *ossa occipitalia,* nämlich das Grundbein *os basale,* die beiden seitlichen Hinterhauptsbeine *o. occ. lateralia* und das obere oder die Hinterhauptsschuppe *squama occipitalis* gebildet. Alle vier Knochen sind ausnahmslos vorhanden, pflegen aber früher als andere Schädelknochen innig mit einander zu verwachsen und umgrenzen gemeinschaftlich das grosse Hinterhauptsloch.

Das Grundbein, *Os basale* (X, 7, *cb*), ist allermeist länger als breit, nur bei Cetaceen und Seehunden gewöhnlich kürzer und breiter als lang und parallelseitig oder mit winklig erweiterten seitlichen Rändern. Seine untere oder äussere Fläche erscheint häufig eben oder sehr sanft gewölbt, hat

bei vielen Nagern, Raubthieren und den Schweinen einen schwachen bis starken Kiel längs der Mitte, oder sie hebt sich durch beträchtlichere Dicke des ganzen Knochens über die umgebenden Knochen stark und zweikantig z. B. bei Hufthieren, zumal dem Tapir hervor, wo dann vorn seitlich auch starke Muskelansätze ausgebildet zu sein pflegen. Die innere dem Gehirn zugewandte Fläche ist gleichfalls eben, häufiger aber concav, nur bei dem Biber erhöht und hier erscheint zugleich die ganze äussere Fläche (XXIII, 2) absonderlich tief ausgehöhlt. Umgekehrt zeigen die Seekühe vorn auf der Innenfläche eine tiefe Grube. In anderer Weise absonderlich legen sich bei Tarsius mit schmälstem Grundbein die erweiterten Seiten als hohe Platten an die Bullae osseae. Der das grosse Hinterhauptsloch begrenzende Hinterrand, wenn überhaupt das Grundbein an dessen Bildung sich betheiligt, ist gerade, gewöhnlich aber concav bis tief spitzwinklig ausgeschnitten. Nur bei mehren Gürtelthieren und etwas anders bei Insektivoren und Phascolomys bildet der wulstig verdickte Rand der hier halbkreisförmigen Ausbuchtung eine glatte Gelenkfläche. Ebenfalls als absonderliche Eigenthümlichkeit kommt eine Fontanelle im Grundbein vor, so im dünnsten einiger Seehunde *), ein drehrundes Loch bei Pedetes caffer (XXIII). Die seitlichen Hinterecken des Grundbeines nehmen oft geringen Theil an der Bildung der beiden Hinterhauptsgelenkköpfe, zumal wenn diese nach unten tief hinabreichen.

Die seitlichen Hinterhauptsbeine, *Ossa occipitalia lateralia* (X, 5, *ol*), legen sich jederseits hinten an das Grundbein an, begrenzen die Seiten des grossen Hinterhauptsloches, verbinden sich mit dem Zitzenbein und dem Tympanum, oben nur mit der Hinterhauptsschuppe. Sie tragen die *Condyli occipitales* (X, 5, 7, *co*), jederseits einen in der untern Hälfte des grossen Hinterhauptsloches oder auch hoch nach oben hinaufreichend. Bei allen Säugethieren mit äusserlich nicht sichtbarem Halse, also mit blos plattenförmigen Halswirbeln, wie den ächten Walen, dem Maulwurf, den Spitzmäusen (IX), überhaupt bei allen mit geringster Beweglichkeit des Kopfes, erheben sich diese Condyli nur sehr wenig über die übrige Fläche des Knochens empor, sind flach und in der Längsrichtung, d. h. von unten nach oben überwiegend ausgedehnt. Von dieser äussersten Verflachung gehen sie ganz der zunehmenden Beweglichkeit des Kopfes entsprechend durch allmählig stärkere Wölbung endlich in die halbcylindrische bei Gürtelthieren, in die rundlich dachförmige bei Wiederkäuern, zuletzt in die hohe stark comprimirte bei mehren Nagern, Fledermäusen (VIII) und bei Halbaffen über, unter welchen sie bei Tarsius, Otolicnus, Stenops, Lepidilemur und auch Hapale (V) gleichsam nur senkrechte Gelenkplatten darstellen. Hier wie bei den Cetaceen und Insektivoren (IX) zugleich am längsten bei geringster Breite, werden sie breiter bis zur quer gerichteten Walzenform bei Gürtelthieren und während sie bei diesen stets genau in der Querachse des Schädels liegen, erscheinen sie bei andern Säugethieren in sehr verschiedenen Graden gegen diese

*) Giebel, Artikel Phoca in Ersch und Grubers Encyclopaedie III. Sect.

Achse geneigt, seitlich von oben nach unten gegen die Mitte nach unten oder vorn. Hier sind sie bei dem Camel bis auf eine linienschmale Rinne an einander gerückt, bei andern Wiederkäuern und den Hufthieren treten sie schon weiter von einander ab, noch weiter bei einigen Edentaten, mehren Nagern und Raubthieren, auch den altweltlichen Affen, bis sie bei den Gürtelthieren um ihre eigene Länge und noch weiter von der Mittellinie des Grundbeines seitwärts gerückt sind. Eine besondere Grube über und unten vor den Gelenkköpfen, in welche die Ränder des Atlas bei starker Hebung oder Senkung des Kopfes eingreifen, ist bei vielen Säugethieren mehr oder minder ausgebildet. — Durchbrochen wird das seitliche Hinterhauptsbein bei den meisten Säugethieren von dem zwölften Hirnnerven, dessen Loch, bald weiter (bei Ornithorhynchus eine grosse Lücke), bald enger, bisweilen individuell durch eine Knochenbrücke getheilt, unmittelbar vor oder mehr seitwärts, zuweilen weiter nach vorn vom Condylus liegt.

Der seitliche und obere Theil neben dem Condylus bildet meist allein die untere Gegend der Occipitalfläche und wenn dieselbe von Lambdaleisten begrenzt ist nimmt an deren Bildung auch der erweiterte Rand der seitlichen Hinterhauptsbeine wesentlichen Theil. Diese Seitenkante wird abwärts stärker und endet abgerundet ohne hervorzutreten bei den meisten Affen, den Insektenfressern, vereinzelten Raub- und Beutelthieren, wenigen Nagern und Edentaten, bei Monotremen und Cetaceen, bei andern wie Lichanotus, Arctomys, Dipus, Hystrix dorsata und auch Elephas hebt sie sich als Knötchen oder Spitzchen über ihre Umgebung hervor und bei vielen andern unter den Raub-, Beutel- und Nagethieren und allen Hufthieren entwickelt sie sich zu einem langen Kehlfortsatze *(processus paramastoideus s. jugularis, paroccipital)*. Am längsten und zugleich am meisten comprimirt erscheinen diese Fortsätze bei Hydrochoerus (XXIV), wo ihr Ende sich krümmt, ebenfalls noch sehr lang, dicker bei Sus, wo ihre Richtung wichtige Rassenunterschiede bietet, merklich kürzer bei Porcus und mehr noch bei Dicotyle, in deren Länge sie sich auch bei den übrigen Pachydermen halten, und bei den Wiederkäuern, wo sie jedoch häufig stark nach innen gekrümmt sind, eben solche Formen bieten sie unter den Nagern bei Myopotamus, Pedetes, Cavia, Coelogenys, Lagotis, kürzer und zugleich dicker sind sie bei Didelphys, den meisten Raubthieren und wenigen Nagern. — Bei andern Säugethieren, wie mehren Affen, Didelphys, Lagostomus, Myopotamus, Pedetes erweitert sich die Occipitalfläche seitlich noch über die seitlichen Hinterhauptsbeine hinaus mit den Mastoideum und dann bildet dieses oder die Schläfenschuppe den untern Theil der Lambdaleisten und die Hinterhauptsbeine haben dann oft nur eine von jenen Griffelfortsätzen aufsteigende, nach oben sich verflachende Kante.

Die Hinterhauptsschuppe oder das obere Hinterhauptsbein, *squama occipitalis* (X, 5, *oc*) bildet die obere Hälfte und mehr, nur selten weniger der Occipitalfläche, legt sich mit geradem oder geneigtem Unterrande, dessen Mitte sehr häufig das Hinterhauptsloch oben abschliesst, auf die beiden seitlichen Hinterhauptsbeine, mit den Seitenrändern gewöhnlich

Keilbein, ausgenommen die Sirenen, bei welchen grade diese Verschmelzung wie bei dem Menschen frühzeitig und allgemein ist. Die seitliche Begrenzung bilden hinten die Knochen des Gehörorganes, vorn die hintern Keilbeinflügel. Die untere oder äussere Fläche des Knochens ist wie die des Grundbeines in ihrer ganzen Ausdehnung frei sichtbar mit Ausnahme von Manis und Myrmecophaga (XXIX), bei welchen sie unter den eigenthümlich erweiterten, in der Mittellinie verbundenen Flügelbeinen versteckt ist. Nach dieser freien Aussenfläche hat das hintere Keilbein eine vierseitige Form, wenn sehr kurz fast quadratisch oder schmal rectangulär, häufiger von hinten nach vorn wenig bis sehr stark verschmälert, auch wohl plötzlich stark verschmälert, so dass die vordere Hälfte stielförmig erscheint. Bei Hufthieren ähnelt häufig in den allgemeinen Formverhältnissen das Keilbein dem Grundbeine, in der relativen Breite, in der Dicke, Abplattung oder Wölbung, Kielung. Am breitesten erscheint es bei den Cetaceen und demnächst den Seehunden, am schmälsten bei Echinomys myosurus, Octodon, Habrocoma und bei Tarsius, wo die Paukenblasen nur einen äusserst engen Zwischenraum zwischen sich lassen. Bei dem Biber begrenzt es vorn mit steiler Fläche die erwähnte Grube im Grundbeine, bei Galeopithecus setzt die mittle Längsleiste lamellenartig erhöht über beide Keilbeine fort bis zu den Gaumenbeinen, bei Erinaceus (X, 3) und Ericulus ist es noch tiefer ausgehöhlt als das Grundbein bei dem Biber; beim Orang (II, 3) wie auch beim Pferde enthält es im Innern zwei grosse Höhlen, welche bei erstem mit gleichen im Schläfenbein, bei letztem mit denen im Siebbein in unmittelbarer Verbindung stehen. Die innere oder obere Fläche bietet Erhöhungen und Vertiefungen. — Die Seiten des Keilbeines erweitern sich sehr oft lamellenartig und bilden Flügelfortsätze, welche gemeinlich mit den Flügelbeinen des Gaumenbeines verschmelzen. Bei Affen, Nage- und Beutelthieren verdoppeln sich diese Fortsätze, stellen bei Choloepus Knochenblasen dar, setzen bei Tarsius und Lepidilemur auf die Bullae osseae fort und sind sehr veränderlich von Nerven- und Gefässlöchern durchbrochen.

Die hintern oder kleinen Flügel, *alae posteriores*, steigen als schmale Knochenplatten von den Seitenrändern des Keilbeines vor dem Vorderrande der Schläfenschuppe aufwärts und werden oben von den Scheitel- und Stirnbeinen oder von letzten allein begrenzt. So vervollständigen sie die Wand der Schläfengrube. Am breitesten scheinen sie bei den Beutelthieren zu sein, am kürzesten bei Edentaten und Nagern, am höchsten bei den Affen. Die sie am Grunde durchbohrenden Nerven- und Gefässlöcher ändern in Lage und Zahl vielfach ab.

Die Gegend zwischen dem Hinterhaupt, dem Keilbein und dem hintern Flügel nehmen unterwärts neben Keil- und Grundbein die Knochen des Gehörorganes und seitlich die Schläfenschuppe und das Zitzenbein, *ossa temporum* ein.*)

*) Hallmann, vergl. Osteologie des Schläfenbeines. Hannover 1837. 4°. — K. Dietrich, zur genauern Kenntniss der Schläfenbeine einiger schweizerischer Säugethiere in Müller's Archiv 1841. S. 55. 17. 4.

Das Zitzenbein, *os mastoideum*, liegt als meist schmaler Knochen zwischen den seitlichen Hinterhauptsbeinen und der Schläfenschuppe, unten auf das Felsenbein sich stützend und oben vom Scheitelbein oder der Hinterhauptsschuppe oder beiden zugleich begrenzt. Es scheint den echten Cetaceen mit Ausnahme von Delphinus macropterus und den Monotremen gänzlich zu fehlen.**) Wie beim Menschen so auch bei mehren Dickhäutern verschmilzt es so frühzeitig mit der Schläfenschuppe, dass seine Anwesenheit öfter in Abrede gestellt worden ist. Bei den Affen, Seehunden, Edentaten und Sireniformen tritt diese Verwachsung später ein, bei Carnivoren, Beutelthieren und Wiederkäuern findet eine spätere und gleichzeitige Verwachsung mit der Schläfenschuppe und mit dem seitlichen Hinterhauptsbeine statt, unter den Insektivoren zeigen die Maulwürfe zeitige Verschmelzung mit der Schläfenschuppe, die Igel wie auch die meisten Chiropteren bewahren die Selbständigkeit des Zitzenbeines lange, bei Nagern erscheint es häufig als unmittelbare Fortsetzung des Felsenbeines, bei Talpa, Scalops, Molossus, Halicore, Manatus bleibt es durch eine Lücke vom Hinterhaupt getrennt. Die Form betreffend ist es am dicksten und ganz rauh bei Manatus und Rhytine, am breitesten und zwar dreiseitig oder trapezisch bei den Affen, schmäler und kleiner schon bei den Halbaffen. Viel kleiner bei den Raubthieren und Marsupialien, auch bei den Hufthieren, grösser wieder und besonders breiter bei den Gürtelthieren und andern Edentaten, klein bis enorm gross bei den Nagern. Unter letzten ist es bei dem Hasen schmal, sendet aber in seinem obern Theile einen breiten Fortsatz zwischen Hinterhaupts- und Schläfenschuppe nach vorn und bei Pedetes caffer XXIII nimmt es sogar auf der Schädeloberseite schwach gewölbt einen grossen Raum ein und begrenzt jederseits das grosse Zwischenscheitelbein. Hier wie bei Dipus und wenigen Beutelthieren ebenso bei Hyrax enthält es weite innere Zellen. Andere Nagethiere wie die Stachelratten und Cavinen übertreffen noch die Leporinen, erreichen aber Pedetes lange nicht. Auf der untern Fläche tritt das Zitzenbein gemeinlich nicht oder doch nur sehr wenig über das Felsenbein hervor, bei einigen Säugethieren, jedoch ragt es als eigener Warzenhöcker oder Zitzenfortsatz vor dem Kehlfortsatz des seitlichen Hinterhauptsbeines, so beim Löwen, Tiger und allen grossen Katzenarten, den Bären, dem Biber, Lagostomus und dem Riesengürtelthier vor, beim Tapir aber und noch einigen andern Hufthieren verbindet sich ein starker hinterer absteigender Fortsatz der Schläfenschuppe mit dem Kehlfortsatz und lässt auf diese Weise das Mastoideum gar nicht an die Unterfläche herab. Bei Pedetes dagegen legt es sich mit einem kantigen Fortsatze

---

**) Köstlin, Bau des knöchernen Kopfes S. 147 betrachtet das Owen'sche os mastoideum der Monotremen Anat. Vertebr. II. 313 als hintern Schläfenflügel. Hallmann spricht a. a. O. S. 5 auch dem Hyrax das Zitzenbein ab, während ich an unserm Schädel dasselbe deutlich durch Nahtlinien abgegrenzt finde. Nicht anders bei dem Schweine.

auf die Bulla ossea. All diese Eigenthümlichkeiten haben jedoch für die Systematik kein hervorragendes Interesse.

Die Schläfenschuppe, *squama temporalis* (X, 5, 8, *sqt*), wird unten und hinten von dem Felsen- und Zitzenbein, oben vom Scheitelbein, vorn vom Stirnbein und dem Keilbeinflügel begrenzt. Der Verlauf dieser Grenzen bietet wie die allgemeine Form und Grösse vielfache und selbst sehr erhebliche Verschiedenheiten. Unter denselben fallen die der Nahtlinie mit dem Scheitelbein zunächst in die Augen. Bei keinem Säugethier nämlich bildet die Scheitelschläfennaht den Halbkreis oder doch stark convexen Bogen wie allgemein beim Menschen. Gleich bei den Affen und zwar allen von den Orangs bis zu den Lemuren hinab verläuft sie ganz geradlinig oder doch nur sehr wenig unregelmässig und ähnliche Unregelmässigkeiten bei horizontalem oder nach vorn abwärts geneigtem Verlauf zeigt sie bei den Fledermäusen, Insectivoren, allen Raub- und Beutelthieren, den Edentaten und sämmtlichen Hufthieren, nur bei Nagern und Cetaceen erscheint der Verlauf eigenthümlich und absonderlich. So liegt sie in der hintern Hälfte tief und horizontal und steigt in der vordern senkrecht oder mehr oder minder steil aufwärts bei Myopotamus, den Murinen und Arvicolinen, bei Bathyergus, Hydrochoerus (aber nicht bei Cavia), bei den Hystricinen und Lagostomiden. Bei Phoca verläuft sie bogig, doch nicht so stark convex wie bei dem Menschen. Bei den Cetaceen ist sie schmalspitzwinklig oder schmal abgerundet. Der Verlauf der vordern und hintern Nahtlinie ändert mit der Form und besonders mit der Höhe der Schuppe ab. Allermeist ist sie viel länger als hoch, auffallend niedrig bei Procyon, Erinaceus, Sorex, Castor, bei diesem aber zugleich sehr lang, höher bei den amerikanischen und den Halbaffen, bei Raubthieren, Marsupialien, Edentaten und Hufthieren. Absonderliche Formen bieten wieder die Nager, ausser durch die beträchtliche Erhöhung des vordern Theiles, welche bei Myopotamus z. B. bis zur Theilnahme an der obern Schädelfläche sich ausdehnt, ist sie bei Pedetes viel höher als lang, auch bis zur obern Fläche des Schädels hinaufreichend und vom Hinterrande einen langen schmalen Fortsatz über das Zitzenbein legend. Bei Lemmus greift das Scheitelbein mit einem kleinen abgerundeten Fortsatz in die sehr grosse Schläfenschuppe ein, bei Jaculus hat es im hintern Theile eine Fontanelle und bei Spalax und Cavia erscheint der hintere Theil gleichsam nur als schmaler Fortsatz des vordern. Bei Phoca und Cystophora greift die Schläfenschuppe breit in das Scheitelbein und bei den Cetaceen bildet sie ein schmales hohes Dreieck. Von der Form hauptsächlich hängt auch die jeweilige Verbindung der Vorderecke der Schläfenschuppe mit dem Stirnbein ab. Dieselbe fehlt beständig bei den Cetaceen, Seehunden, Fledermäusen und Halbaffen, kömmt selten und sehr vereinzelt bei Raubthieren und Bos vor, häufig bei Vielhufern und Pferd, bei vielen Edentaten, den meisten Nagern, Beutelthieren und eigentlichen Affen, zeigt sich oft auch nur als individuelle Eigenthümlichkeit. Entweder verbindet sich die Schuppe unmittelbar mit dem Stirnbein oder

sie sendet ein oder zwei Fortsätze zu demselben, absonderlich sind diese Fortsätze selbständige Zwickelbeine, wie am Schädel unseres auf Taf. I abgebildeten Löwenskelets.*) Ganz eigenthümlich erscheint bei wenigen Nagern und den Mullen eine Theilung der Schläfenschuppe hinter ihrer Mitte. Bei Habrocoma und Octodon steht auf dem hintern niedrigsten Theile der Schuppe eine dreiseitige Knochenplatte, welche durch einen schmalen absteigenden Fortsatz der Hinterhauptsschuppe von dem Zitzenbeine getrennt wird. Als Zwickelbein kann man diese Platte nicht deuten, da sie bei Echinomys und Nelomys durch keine Naht von der Schläfenschuppe geschieden ist, bei Loncheres und den verwandten Gattungen aber die Schuppe hier ganz niedrig bleibt. Bei den Talpinen ist dieser hintere höchste, oben von der Hinterhauptsschuppe und dem Scheitelbeine begrenzte Theil der Schläfenschuppe unregelmässig vierseitig.

Den wichtigsten Theil der Schläfenschuppe bildet der an ihrem untern Rande hervortretende Gelenkfortsatz für den Unterkiefer oder Jochfortsatz des Schläfenbeines, *processus zygomaticus*, der nach vorn sich wendend eine feste Verbindung mit dem Jochbeine eingeht, also den hintern Theil des Jochbogens bildet. Es fehlt dieser Fortsatz und mit ihm ein geschlossener Jochbogen gänzlich Glossonycteris, Phyllonycteris, Choeronycteris, Sorex, Myrmecophaga und Manis, bei welchen der Unterkiefer in einer bei Sorex tiefen, bei den andern sehr seichten Concavität der sehr kleinen Schläfenschuppe gelenkt. Je nach der Stärke und Beweglichkeit des Unterkiefers hat auch der ihn aufnehmende Jochfortsatz eine verschiedene Stärke und sehr verschiedene Kiefergelenkfläche. Ist die Bewegung des Unterkiefers auf die senkrechte Richtung, also auf die von oben nach unten und umgekehrt beschränkt, wie bei allen Raubthieren, mögen sie insectivore oder carnivore sein: so ist der Fortsatz stark, kräftig und seine untere Fläche für den Condylus gewöhnlich halb cylindrisch durch lamellenartige Entwicklung ihres Hinterrandes. Diese Lamelle umfasst den Condylus von hinten her und bei Mustela, Meles und Hyaena spelaea soweit, dass der Unterkiefer auch ohne Bänder und Muskeln am völlig rein präparirten Schädel noch in ihr hängen bleibt. Mit dem Kürzerwerden dieser Hinterwand verflacht sich gleichmässig die Gelenkfläche, die Wand wird zu einem kleinen weiter nach hinten gerückten Fortsatze und die Gelenkfläche dann platt bei Hapale, Lemur, Otolicnus, Stenops, Lepidilemur, bei pflanzenfressenden Beutelthieren, Insectivoren, Faulthieren und den Wiederkäuern, bei den andern Hufthieren erscheint sie von vorn nach hinten flach oder schwach convex, von rechts nach links etwas concav und bei allen diesen hat sie hinter sich eine mehr oder minder breite abgesetzte Fläche. Bei den fruchtfressenden Fledermäusen wird sie durch eine flache Erhöhung in zwei neben einander liegende Flächen getheilt. Bei den eigentlichen Affen verkürzt sie sich wie schon bei den Insectivoren und Halbaffen in der queren Richtung und bleibt flach oder nur sehr schwach concav. Bei

*) Wenz. Gruber. die Verbindung der Schläfenschuppe mit dem Stirnbeine. St. Petersburg 1871. 4°.

Propithecus streckt sich diese Concavität in die Länge, um die Bewegung des Kiefers von vorn nach hinten zu ermöglichen, noch grösser ist diese Verlängerung der concaven Gelenkfläche bei den grossen Gürtelthieren, am stärksten die Aushöhlung in der Längsrichtung bei den Nagethieren, wo das Nagen die Beschränkung der seitlichen Bewegung des Kiefers und die leichteste Bewegung von hinten nach vorn erheischt. Bei diesen allein nimmt denn auch das nach hinten sich verlängernde Jochbein noch an der Bildung resp. Begrenzung der Gelenkfläche Theil, nur bei den Murinen und Arvicolinen nicht. Bei den ächten Cetaceen dehnt sich der Jochfortsatz in senkrechter Richtung überwiegend aus und ihr entsprechend auch die flache oder etwas concave Gelenkfläche, bei den pflanzenfressenden Cetaceen dagegen ist er ungemein dick und nach vorn verlängert. Je nach der Ausdehnung der Gelenkfläche in der queren Richtung überhaupt dehnt sich dieselbe mehr oder minder weit über den freien Theil des Jochfortsatzes aus und von ihr ab wendet er sich nach vorn zur Verbindung mit dem Jochbein selbst. Nur bei den Faulthieren und vorweltlichen Megatherien mit durchbrochenem Jochbogen fehlt diese Verbindung und der Jochfortsatz läuft frei aus, während sonst allgemein Jochfortsatz und Jochbein auf eine ihre Höhe und Dicke meist übertreffende Strecke über oder aber neben einander liegend sich verbinden. Am kürzesten ist diese Verbindungsstrecke in dem dicken Jochbogen des Dasypus gigas und senkrecht nur in dem dünnen des D. novemcinctus, bei andern Gürtelthieren ist sie länger und sehr schräg wie allgemein, oder der Jochfortsatz greift winklig wie bei den Kängurubs oder abgerundet wie bei Phoca und Cystophora in das Jochbein ein; nur bei einzelnen Nagethieren und dem Wombat legt sich das bis zum Unterkiefergelenk verlängerte Jochbein innen an den Jochfortsatz an, so bei Hydrochoerus, an dessen jungem Schädel Duvernoy einmal letzten von der Schuppe getrennt fand, bei Dolichotis, Myopotamus und allen Lagostomiden. Gemeinlich endet der Jochfortsatz an der vordern Grenze der Schläfengrube oder nur etwas früher, und nur bei Rhinoceros und nahezu auch bei Tapir er an der Innenseite des Jochbeines bis zum Oberkiefer sich erstreckt, entgegengesetzt bei Hyrax nur angedeutet ist, so dass das Jochbein noch an der Bildung der Gelenkfläche für den Unterkiefer Theil nimmt. Eine sehr frühzeitige Verschmelzung dieser Verbindungsnaht findet bei den Insectivoren statt, eine spätere bei den Affen, noch später und selbst gar nicht eintretende bei den meisten Raub-, Beutel-, Nage- und Hufthieren. Bei dem Pferde verbindet sich der Jochfortsatz allein mit dem von dem Stirnbein herabkommenden Orbitalfortsatze, bei den Wiederkäuern und auch den Affen mit gleicher Knochenbrücke zwischen Augenhöhlen und Schläfengruben dagegen wird diese allein vom Jochbein getragen und der Jochfortsatz endet hinter ihr*). Bei Ovis, Capra, Antilope ist die Basis des Joch-

*) Nach Köstlin, Bau des knöchernen Kopfes S. 141 soll der Jochfortsatz an der Innenseite des Jochbeines bei Erinaceus, Rhinoceros, Tapir, Suu, Equus nach vorn bis zum Oberkiefer reichen, was ich bis jetzt bei keinem einzigen Schädel gefunden habe.

Erklärung von Tafel I.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet des Löwen.

   a Atlas. c^{23} Epistropheus, abnorm verwachsen mit dem dritten Halswirbel. c^{4-7} vierter bis siebenter Halswirbel. d^{1-10} Brustwirbel. *d* diaphragmatischer Wirbel. l^{1-9} Lendenwirbel. *cd* Schwanzwirbel. *sc* Schulterblatt. *st* Brustbein. *h* Oberarm. *r* Speiche. *cb* Elle. *cp* Handwurzel. *mc* Mittelhand. *il* Darmbein. *p* Schambein. *isch* Sitzbein. *f* Oberschenkel. *tr* äusserer Schenkeldreher. *pat* Kniescheibe. *tib* Schienbein. *fb* Pfeifenbein. *tars* Fusswurzel. *calc* Fersenbein. *mt* Mittelfuss.

2. Schädel desselben Skelets von oben.

3. Derselbe von hinten.

4. Vorderfuss desselben Skelets. *cp* Handwurzel. *1 2 3 4 5* Finger.

5. Hinterfuss desselben. *calc* Fersenbein. *astr* Sprungbein. *mt* Mittelfuss. *hal* verkümmerte Innenzehe. *ph* Zehenglieder. *2 3 4 5* vier Zehen.

Alle Zeichnungen sind Originale.

del. H. Schenck.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel IV.

Osteologie.

Fig.

1. Schädel von Cynocephalus ursinus von der Seite und 1^a von oben.

2. Vordere, 2^a hintere und 2^b seitliche Ansicht eines wenige Tage alten Semnopithecus maurus-Schädel.

3_a. Seitliche, 3^b obere, 3^c untere Ansicht des Schädels von Cebus capucinus.

4. Seitenansicht des Schädels von Mycetes ursinus und 4^b obere Ansicht.

5. Seitliche und 5^a obere Ansicht des Schädels von Ateles arachnoideus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.

4.

5.

$\frac{1}{8}$

6.

3.

7.

2.

9.

11.

10.

12.

8.

Erklärung von Tafel VI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche und 1a obere Ansicht des Schädels von Propithecus diadema.
2. Seitliche und 2a obere Ansicht des Schädels von Hypoderma Peroni.
3. Seitliche und 3a obere Ansicht des Schädels von Pteropus Edwardsi.
4. Seitliche und 4a obere Ansicht des Schädels von Lemur macao.
5. Seitliche und 5a obere Ansicht des Schädels von Galeopithecus volans.
6. Seitliche und 6a untere Ansicht des Schädels eines jungen Chiromys nach Peters.

Fig. 1—5 Originale.

---

fortsatzes hinten senkrecht durchbohrt, bei Arctomys, Sciurus, Castor, Halmaturus, Dasypus und auch einzelnen Hufthieren öffnet sich hinter der Basis ein Kanal.

Bei einigen Nagethieren, wie Cavia, Hydrochoerus, Dolichotis setzt der untere Theil der Schläfenschuppe nach vorn über den Keilbeinflügel fort und verbindet sich mit dem stark nach hinten entwickelten Oberkiefer, bei allen übrigen Säugethieren hält der aufsteigende Flügel beide weit von eiander getrennt. Die untere Begrenzung bildet ganz oder zum Theil mit dem Flügelfortsatz das Felsenbein und Paukenbein.

Das Paukenbein, *Os tympanum* (X, 5, 7, *tp*), dem Quadratbein der Vögel homolog, hat seine Lage an der Schädelunterseite jederseits zwischen Grund- und Keilbein und der Schläfenschuppe, hinten vom Zitzenbein, vorn vom Keilbeinflügel begrenzt. Bei vollkommenster Ausbildung verdeckt es das Felsenbein gänzlich. Häufig verschmilzt es mit diesem innig und bildet mit ihm gemeinschaftlich oder allein die Bulla ossea, welche indess auch blos vom Felsenbein ohne Theilnahme des Paukenbeines construirt ist. Ursprünglich, im embryonalen Alter stellt das Tympanum einen blossen das Trommelfell spannenden dünnen Knochenring dar und in dieser Form verharrt es zeitlebens bei Sorex, Choloepus, Dasypus gigas und den Monotremen, bei Bradypus und mehren Gürtelthieren wird der Ring schon viel breiter, bei noch andern Gürtelthieren, wie bei den Beutelthieren und Affen bildet das Felsenbein die Bulla ossea und das Tympanum nur die nach aussen führende Oeffnung, welche nicht selten als knöcherner Gehörgang entwickelt ist. Sehr kurz und nur die Oeffnung umgrenzend ist der Trommelknochen bei den Beutelthieren und Chiropteren, den amerikanischen Affen, welche hierin wieder viel menschenähnlicher sind wie die altweltlichen Affen, und den meisten Halbaffen, bei Stenops und Tarsius erscheint er schon als kurzer Halbkanal, dessen andere Hälfte von der Schläfenschuppe gebildet wird, bei den altweltlichen Affen und ganz besonders den Orangs weit abweichend von dem Menschen als langer bis enorm langer knöcherner Gehörgang. Bei andern Säugethieren aber entwickelt sich der embryonale Trommelfellring allein ohne andere Theilnahme zur Bulla ossea, welche dann das Felsenbein nur zum kleinsten Theile, meist gar nicht an die äussere Schädelfläche hervortreten lässt. Form, Wölbung und Umfang dieser knöchern Paukenblase ändert vielfach ab. Am weitesten nach innen mit der der andern Seite fast zusammenstossend, aber immer flach gewölbt und ohne äussern Kanal ist sie bei Talpa und Scalops, am weitesten beide aus einander gerückt durch das breiteste Grund- und Keilbein bei den Seehunden, von welchen Otaria die flachsten, die übrigen Seehunde schon mehr gewölbte besitzen. Bei Nagethieren und Raubthieren erreicht sie die beträchtlichsten Dimensionen. Obenan steht unter den letzten Proteles Lalandi, wo sie übrigens nicht ausschliesslich vom Tympanum gebildet wird; hier ist sie nahezu so hoch wie lang, stark comprimirt und im vordern Theile plötzlich sehr auffallend verengt und dieser kleinste Theil bildet die eigentliche Paukenhöhle mit

kurzem knöchernen Gehörgange, der übrige gewaltig aufgetriebene Theil ist durch innere Knochenwände gekammert. Von demselben Bau, nur beträchtlich kleiner ist sie bei Herpestes. Bei den Felinen, Caninen, Hyänen erscheint sie elliptisch im Umriss, hoch gewölbt ohne oder mit ganz kurzem Gehörgange, bei den Mustelinen und am meisten bei Lutra verflacht sie sich wieder beträchtlich, bei den Bären verflacht sie sich stark und schief nach vorn. Die Unterschiede der Raubthiere unter einander machen sich in der Länge des äussern Gehörganges, in der hintern Begrenzung durch den Kehlfortsatz und das Zitzenbein und in der Entwicklung eines vordern dem Keilbeine sich anlegenden Fortsatzes geltend. Bei den Nagethieren ändert sie noch viel erheblicher in Grösse und Form ab, ist oval und enorm gross, innen zellig bei den Stachelratten, ganz ohne äussern Gehörgang bei Mesomys, mit kurzem bei Loncheres und Octodon, gross noch bei den Sciurinen und ohne Gehörgang, bei den Cavinen, Dolichotis, kleiner bei den Murinen, Arvicolinen und Hystricinen, in ähnlichem Verhältniss bei dem Biber mit dem längsten etwas gekrümmten äussern Gehörgange, sehr kurz und mit langem weiten Gehörgange bei den Leporinen und Lagostomiden. Bei den Stachelratten, Pedetes und einigen andern verschmilzt sie frühzeitig mit dem Zitzenbein und ist wie dieses innen zellig. Bei den Cetaceen liegt das Tympanum festgewachsen an der Unterseite des Felsenbeines als dickwandige, längliche, hinten breitere Muschel ohne äussern Gehörgang, bei Elephas ist es in die Quere ausgedehnt und durch eine sehr starke Leiste in eine vordere und hintere Hälfte getheilt, bei den andern Vielhufern wird diese Leiste noch stärker und zugleich kürzer, bei Flusspferd und Schwein mit sehr langem knöchernen Gehörgang, welcher an der flachen Bulla ossea des Klippdachses wieder gänzlich fehlt. Bei Equus ist sie klein und auf der Oberfläche höckerig, bei den Wiederkäuern wieder hoch bis enorm hoch bei Bos, sendet vorn bei Cervus einen kurzen, bei Bos ungemein langen Stachelfortsatz aus und bildet hier einen ebenso langen, horizontalen und nicht aufsteigenden Gehörgang wie bei dem Schweine. Stets ist diese sehr hohe Bulla ossea innen zellig. Den pflanzenfressenden Cetaceen fehlt eine knöcherne Trommelhöhle, ihr Tympanum ist wieder nur ein nach vorn und hinten ausgedehnter dicker Halbring.*) Hier wie bei den fleischfressenden Walen geht es nie eine feste Verbindung mit den benachbarten Schädelknochen ein und fehlt darum häufig an den Schädeln in Sammlungen. — Das Innere der Paukenhöhle ist wie oben schon erwähnt zellig bei Sus, Bos, Mustelinen, Talpa u. a., oder durch Scheidewände gekammert bei Felis, Lutra, Sciurus und communicirt bei den meisten Edentaten, vielen Nagern, Talpa, Elephas u. a. mit Nebenhöhlen, bei noch andern wie Cavia, Lepus, Hystrix, Cervus, Ovis, Capra ist sie eine einfache Höhle, deren Decke in allen Fällen das Felsenbein darstellt.

Das Felsenbein, *Os petrosum,* ist stets der härteste Knochen am

---

*) Brandt, Symbolae Sirenologiae 9. Tab. 11, Fig. 11, 12.

Schädel, welcher zugleich am häufigsten oder doch am längsten selbständig bleibt, meist nur mit dem Paukenbein, doch auch mit dem Mastoideum und der Schläfenschuppe sich fest verbindet. Innen und vorn bleibt er durch Naht oder Lücke vom Grundbein und Keilbein getrennt. Er birgt das innere Gehörorgan, bei dessen Darstellung wir seine Eigenthümlichkeiten in Betracht ziehen. Wenn das Tympanum allein zur Bulla ossea sich ausbildet, tritt das Felsenbein gar nicht äusserlich am Schädel hervor, in andern Fällen ist es mehr oder minder sichtbar mit rauher unebener Fläche, sobald das Tympanum als blosser Ring oder Halbring entwickelt ist, oder aber es hebt seinen innern und hintern Rand lamellenartig und biegt denselben gegen das reducirte Tympanum, wodurch die Bulla ossea gebildet wird. Sehr gross ist dieselbe bei Tarsius mit einem Loch auf der gewölbtesten Stelle, bei Stenops, Otolicnus, Lemur, Lepidilemur, viel kleiner bei Galeopithecus mit langem äusseren Gehörgange. Bei den Gürtelthieren mit breitem Tympanum und bei den Phoken mit von diesem gebildeter Bulla tritt das Felsenbein wulstig verdickt hinter derselben hervor. Bei Erinaceus und Gymnura bildet die Lamelle des Felsenbeines keine vollkommene Bullea und das ringförmige Tympanum legt sich an deren offene Hälfte.

Die Schlussstücke des zweiten Schädelwirbels, dessen Körper das hintere Keilbein, dessen Seitenstücke die Flügel desselben darstellen, bilden die paarigen Scheitelbeine und das Zwischenscheitelbein, beide die Decke und zum Theil auch die Seitenwandungen des bezüglichen Theiles der Hirnhöhle construirend.

Das Zwischenscheitelbein oder Zwickelbein (Sichelbein, *Os interparietale, Os Wormianum* X, 5, 8, *zw*), ist ein Schaltknochen zwischen dem obern Rande der Hinterhauptsschuppe und dem Hinterrande der Scheitelbeine. Er fehlt beständig nur den Monotremen, kommt übrigens aber in mehren Ordnungen, wie bei den Hufthieren, Nagern und Raubthieren ganz allgemein, in den andern häufig vor, bei einzelnen Säugethieren nur individuell. Eben als Schaltknochen verschmilzt er in gewissen Gruppen zeitig mit der Hinterhauptsschuppe, in andern mit den Scheitelbeinen, im hohen Alter mit beiden, sehr selten bleibt er zeitlebens getrennt, wie er entgegengesetzt bisweilen im fotalen Alter vorhanden ist und schon bald nach der Geburt mit seinem vordern oder hintern Nachbar verschmilzt. Häufig im embryonalen und auch noch in jungen Schädeln zwei- und selbst dreitheilig verwachsen diese Stücke doch sehr gewöhnlich schon frühzeitig in einen Knochen. Grösse und Form ändern überaus manichfach ab, in manchen Gruppen individuell, während sie in andern auch constanten Art-, Gattungs- und Familien-Charakter bieten.

Unter den Affen kommen Zwickelbeine individuell vor, an einem jungen Schädel des Orang-Utan finde ich ein doppelt so langes wie breites asymmetrisches, rechts daneben ein, links daneben zwei viel kleinere, an unsern andern jungen Schädeln fehlten sie gänzlich, wie auch an den alten. Vom Schimpansen erwähnt Owen das Vorkommen, bei Hylobates

syndactylus ein sehr kleines asymmetrisches, für Semnopitheken selbst neugeborene und alle andern altweltlichen Affen bietet unsere reiche Schädelsammlung kein Beispiel, ebenso wenig für Mycetes und Ateles, von welch' letzterem Blainville jedoch ein dreiseitiges Zwickelbein vorn an der Pfeilnaht abbildet, wogegen einige junge Cebus ein kleines einseitiges Zwischenscheitelbein, andere in der Pfeilnaht zwei und drei sehr kleine und vorn zwischen beiden Scheitelbeinen und der Spitze der Stirnbeine ein grosses Zwickelbein zeigen, welches kleiner wiederholt vorkömmt, andere Amerikaner und unsere sämmtlichen Halbaffen bieten kein Beispiel des Vorkommens, nur Propithecus diadema hat ein asymmetrisches Zwickelbein zwischen Stirn- und Scheitelbeinen, Chiromys aber nach Blainville und Peters*) ein sehr grosses dreiseitiges Interparietale. Galeopithecus besitzt ebenfalls ein Zwischenscheitelbein und vorn in der Pfeilnaht ein Zwickelbein. Unter den Chiropteren wurde nur erst bei Noctilio und Pteropus ein Interparietale beobachtet, unter den Insectivoren finde ich es nur bei Gymnura als hohe Lamelle den Pfeilkamm zur enorm hohen Lambdaleiste hinaufführend. Dagegen scheint es bei Felis allgemein vorzukommen, dreiseitig und zwar länger als breit bei der Hauskatze, breiter schon beim Luchs, am breitesten und kürzesten bei F. mitis, wo es seitwärts bis zum Mastoideum hinabreicht. Bei einer jungen F. pardalis ist es durch eine Quernaht in ein vorderes dreieckiges und ein hinteres den Lambdakamm bildendes Stück getheilt, welch letztes an einem aufsteigenden Aste der Schläfenschuppe endet; an eben diesem Schädel liegt auch vorn an der Pfeilnaht ein langes Zwickelbein zwischen den Stirnbeinen An einem reifen Leopardenschädel sendet das kurze Interparietale jederseits einen schmal bandförmigen Fortsatz bis zur Verbindung der Schläfenschuppe mit der Hinterhauptsschuppe hinab. Bei den Caninen zwar allgemein vorhanden, verschmilzt es doch schon vor oder gleich nach der Geburt mit der Hinterhauptsschuppe und bleibt dagegen meist bis in das vorgerückte Alter von den Scheitelbeinen getrennt. Seine Ausdehnung beschränkt sich gewöhnlich auf das Endstück des Pfeil- und des Occipitalkammes in überaus verschiedenen Graden, indem es oben von einem Drittheil der Scheitelbeinlänge wie bei Canis mesomelas bis zu zwei Drittheilen derselben wie häufig misst, ebenso seitlich sehr kurz oder bis zu der ihm mit einem schmalen Fortsatze entgegenkommenden Schläfenschuppe ausgedehnt ist. Den Viverrinen, Mustelinen und bärenartigen Raubthieren fehlt es nach unsern zahlreichen Schädeln, auch den jüngsten, ganz allgemein; an einem fötalen Waschbärschädel liegt auf dem Kreuz der Pfeil- und Kronennaht ein grosser Schaltknochen, der jedoch einem zweiten gleichaltrigen fehlt. Der Panda, Ailurus fulgens hat ein breit dreiseitiges, das mit der langen Basis in dem Occipitalkamme liegt. Bei den Beutelthieren dagegen ist es ebenso allgemein vorhanden, bei den

*) Ueber die Säugethiergattung Chiromys (Berlin 1866) Taf. 2, Fig. 5; Blainville, Ostéogr. Lemur 16, 5.

Didelphen, denen es Köstlin irrthümlich abspricht, erweitert es sich jederseits des Pfeilkammes und reicht seitlich bis zur Schläfenschuppe hinab, bei den pflanzenfressenden Marsupialien pflegt es bei kurz und breit vierseitiger Form ohne seitliche absteigende Fortsätze keinen Theil an der Bildung des Occipitalkammes zu nehmen, liegt vielmehr vor diesem; bei Halmaturus lunulatus und dem Wombat ist es flach und quer sichelförmig, bei einem jungen Riesenkänguruh durch eine Längsnaht in zwei ungleiche Hälften getheilt. Unter den Nagern vermisse ich es bei allen Sciurinen, vielen Hystricinen, Lagostomiden, Stachelratten, Myopotamus, Dolichotis, Coelogenys, Dasyprocta, vielen Caviinen, von welchen mehre es jedoch in frühester Jugend besitzen dürften, dagegen ist es vorhanden in sehr verschiedener Form bei allen Murinen, dem Biber, den Leporinen, Dipoiden u. a. Lang gestreckt dreiseitig ganz auf der Oberseite gelegen ist es bei Castor, ähnlich nur kleiner bei Bathyergus, dem es Köstlin irrthümlich abspricht, breiter dreiseitig bei dem Hamster, wo es in der Breite sehr variirt, auch ungleich getheilt vorkömmt, vier- und fünfseitig bei Cricetomys, Cavia, Pedetes und Dipus, dreiseitig und von halber Grösse der Scheitelbeine bei Cercolabes, kurz und breit bei Mus und Hypudaeus, noch kürzer bei Hesperomys, winzig klein bei Oxymycterus und Lasiuromys. Bei der peruanischen Gattung Dinomys fand Peters einen grossen elliptischen Schaltknochen im Kreuz der Kronen- und Pfeilnaht, dem oben erwähnten des Waschbären gleich. Die Faulthiere haben ein kleines Zwischenscheitelbein, den Gürtelthieren fehlt es allgemein, ebenso den Ameisenbären, von welchen ein ganz junger Schädel der Myrmecophaga tetradactyla ein kleines dreiseitiges besitzt, aber ein zweiter gleichaltriger Schädel dasselbe nicht zeigt; auch die Monotremen haben es nicht. Bei dem Pferde ist wie bei mehren andern Säugethieren das vierseitige Interparietale im embryonalen Alter oft noch bis nach der Geburt zweitheilig*) und liegen vor ihm in der Pfeilnaht öfter noch einzelne Schaltknochen, dann verschmilzt es mit seiner Umgebung völlig oder wird von derselben ganz überdeckt. Den Widerkäuern schreibt Meckel ein grosses aber nur in frühester Jugend selbständiges Interparietale zu und sah es bei einem Kalbfötus getheilt, Cuvier lässt es nur bei jungen Wiederkäuern zu, an unsren zahlreichen Schädeln jung und alt ist es nicht selbständig vorhanden, nur an drei neugeborenen Schaf- und Ziegenschädeln besteht es aus zwei dreiseitigen Knochenplatten und an einem jungen Cervus axis aus einer fast halbkreisförmigen grossen ungetheilten Platte. Unter den Vielhufern hat Hyrax ein kleines gestreckt vierseitiges Zweischenscheitelbein**), ebenso Rhinoceros, der Elephant in der Jugend ein paariges, bei Tapir, Flusspferd und allen Suinen fehlt es, ebenso den Phoken,

*) An einem embryonalen Pferdeschädel unserer Sammlung ist das Zwischenscheitelbein einfach.

**) Jäger, über das Os interparietale bei Hyrax in Württembergische Jahreshefte. 1860. XVI. 158, f. 2.

bei den Seekühen, Delphinen und Walfischen ist es wieder nur im fötalen, bei wenigen auch noch im jugendlichen Alter selbständig.*)

Die Scheitelbeine, *Ossa parietalia s. bregmatis*, X, 5, 6, 8, *par.* bilden vor dem Hinterhaupt und hinter den Stirnbeinen die Decke der Hirnhöhle und senken sich sehr gewöhnlich noch an den Seiten derselben herab, wo sie sich dann mit der Schläfenschuppe verbinden oder aber sie treffen und zwar bei den echten Cetaceen auf der obern Schädelfläche gar nicht zusammen, indem das Interparietale unmittelbar in die Stirnbeine eingreift. Dieser völligen Trennung steht eine sehr frühzeitige gänzliche Verschmelzung beider Scheitelbeine in der obern Mittellinie gegenüber, wie solche beim Schnabelthier, vielen Gürtelthieren**) und andern Edentaten, und vielen Wiederkäuern gegenüber, zu welcher bei den Stieren eine gleich frühe Verwachsung auch noch mit der Hinterhauptsschuppe hinzukömmt. Auch einzelne Nager haben beim Eintritt ins reife Alter schon ein ungetheiltes Scheitelbein. Demnächst erfolgt die Verschmelzung mit der Hinterhauptsschuppe und erst im höhern und höchsten Alter mit den Stirnbeinen und der Schläfenschuppe. Wo letzte sich unmittelbar mit dem Hinterhaupt verbindet, bleiben die Scheitelbeine dadurch von dem Zitzenbein getrennt, z. B. beim Biber und vielen andern Nagern, bei Raub- und Hufthieren, bei andern dagegen, wie den Phoken und am ausgedehntesten bei Pedetes caffer begrenzen die Zitzenbeine hinten die Parietalia. Ihre Verbindung und Sonderung vom Keilbeinflügel ergiebt sich aus dem bereits oben angedeuteten Beziehungen der Schläfenschuppe zum Stirnbein, wo diese zusammentreffen, ist die Verbindung zwischen Scheitelbein und Keilbeinflügel unterbrochen.

Die Grösse der Scheitelbeine auf der Schädeldecke im Verhältniss zu den Stirnbeinen und an den Seiten zur Schläfenschuppe schwankt innerhalb weiter Grenzen. Bei den echten Cetaceen spitzen sich wie schon erwähnt die Scheitelbeine oben zu, ohne sich in der Mittellinie zu berühren, erstrecken sich jedoch bei den Delphinen unter der Schläfenschuppe innerhalb der Hirnhöhle fast bis zum Keilbeinflügel. An diese kleinsten reihen sich zunächst die der Seekühe, welche zwar auch noch sehr kurz, doch in der Mittellinie sich berühren. Beim Dugong verwachsen sie oben mit der Hinterhauptsschuppe, trennen durch einen abwärts gehenden Fortsatz diese von der Schläfenschuppe, umfassen vorn den convexen Hinterrand der Stirnbeine, schieben den absteigenden Theil über letzte und berühren noch den Keilbeinflügel; auf ihrer vordern Hälfte verläuft eine Rinne.

---

*) Ueber das Zwischenscheitelbein schrieben besonders G. Fischer, de osse parietali s. Goethiano. Moscov. 1811. Fol. — Leuckart, Zoolog. Bruchstücke. 1841. Fol. — Otto, de rarioribus quibusdam sceleti humani cum animalium sceleto analogiis. Vratislav. 1839. 4°. — W. Gruber, das Os interparietale der Säugethiere und über Ossa Wormiana an Säugethierschädeln. Petersburg 1852.

**) An einem ganz jungen Schädel des Dasypus novemcinctus ist schon keine Pfeilnaht mehr sichtbar, an einem zweiten gleichaltrigen aber ist sie noch offen, an D. gigas, hispidus, longicaudus verschwindet sie bald, bei D. villosus, duodecimcinctus u. a. bleibt sie lange.

Dann folgen die Bovinen mit ebenfalls noch sehr kurzen Parietalien und die andern Wiederkäuer, die Schweine und Phoken, schon beim Pferde dagegen haben Parietalien und Frontalien ziemlich gleiche Länge und dieses Verhältniss herrscht auch bei den meisten Edentaten, Beutel- und Raubthieren, bei den Affen endlich überwiegen aber die Scheitelbeine an Umfang sehr ansehnlich. Die extremsten Schwankungen bieten die Nagethiere unter einander: sehr kurz bei Pedetes, meist nahezu von der Länge der Stirnbeine, messen sie bei dem Biber die doppelte Länge dieser. — Während sie bei den Delphinen und Walfischen fast nur an den Schädelseiten sich ausdehnen, fehlen sie entgegengesetzt bei Pedetes, Castor und andern Nagern hier ganz und beschränken vielmehr ihre Ausbreitung lediglich auf die Schädeldecke, gehen bei vielen andern Nagethieren mit nur einem Theile mehr oder minder tief an die Schädelseiten hinab, bei Hufthieren, Marsupialien, Edentaten und Raubthieren dagegen mit ihrer ganzen Länge und bilden bei niedrigster Schläfenschuppe fast allein die Wandung der Schläfengruben.

Im Allgemeinen von quadratischem oder doch vierseitigen Umfang mit mehr oder weniger graden Nahträndern wird diese Form aber auch häufig und selbst sehr beträchtlich durch die umgebenden Knochen modificirt. Der nach oben sich zuspitzenden oder stark verschmälernden der Cetaceen wurde schon gedacht. Bei den übrigen Säugethieren greift häufig das Zwischenscheitelbein oder die Hinterhauptsschuppe sehr breit, z. B. bei Wiederkäuern und Murinen, verschmälert und zugespitzt bei andern Nagern, Beutel- und Raubthieren und tief in den Hinterrand ein, andrerseits dringen auch von vorn her die Stirnbeine breit und tief in den Vorderrand ein: breitbogig bei den meisten altweltlichen Affen und mehren Halbaffen, breit und abgestutzt bei den Kängurubs, tief bis sehr tiefwinklig bei den amerikanischen Affen (IV) und noch mehr bei dem Biber, während bei den Nagern die Kranznaht allermeist grade verläuft. Die umgekehrten Verhältnisse und zwar ein Eingreifen der Scheitelbeine in das Hinterhaupt kommt gar nicht, ein solches in die Stirnbeine selten und geringfügig z. B. bei Pedetes, absonderlich langspitzig bei Myogale moschata (X, 12) vor, wogegen beim Igel die Stirnbeine einen schmalen Fortsatz in die Pfeilnaht (X, 1) schieben. Die sehr veränderlichen Grenzen gegen die Schläfenschuppe, die gradlinige, bogige, winklige und unregelmässige wurde schon bei Betrachtung dieses Knochens angegeben.

Die Schädeldecke ist breit und platt und dem entsprechend die Scheitelbeine dann flache Knochenplatten, wenn sie auf die Oberseite in ihrer Ausdehnung beschränkt sind, oder die Decke biegt winklig und kantig zur Seitenfläche um, in weitem oder kurzen Bogen, schwach oder stark geneigt, stets beruht dieses Verhalten auf der Bildung der Scheitelbeine. Je nach dem Umfange der Schläfengruben, welcher durch die Grösse der Kiefermuskeln bestimmt ist, erscheinen die Scheitelbeine stark convex bis flach und tragen durch Bildung eines besonderen Pfeilkammes, crista sagittalis, viel auf der, beide Scheitelbeine in der Mittellinie verbindenden

Pfeilnaht, sutura sagittalis, sich erhebend, zur Erweiterung der Schläfengruben bei. Dieser Pfeilkamm ist nur als kurze schwache Kante oder Leiste entwickelt bei Phalangisten, Klippdachs und Murmelthier, länger aber gleichfalls noch sehr schwach bei Ericulus und Erinaceus (X, 1), stärker schon bei Bathyergus und Georhychus, Castor, bei Lutra, Mustela, den Viverrinen, allgemein stark bei den übrigen Raubthieren (XI, XII) und den Didelphen, am höchsten bei einigen Fledermäusen (VIII) und besonders am Orang-Utan und Gorilla (II). Letzter hat den höchsten Pfeilkamm unter allen Säugethieren und ist in dieser extremen wie in allen andern wesentlichen Eigenthümlichkeiten des Schädels gerade der dem Menschen unähnlichste Affe. Häufig zwar beschränkt sich die Entwicklung dieses Kammes lediglich auf die Scheitelbeine oder nur auf deren hintere Gegend, in andern dagegen entsteht er aus den von den Stirnbeinen nach hinten convergirenden Frontalleisten, welche früher oder später, unter stumpfen, rechten oder spitzen Winkel zur Sagittalleiste zusammentreten. Hinten vereinigt sich diese dann mit den Lambdaleisten und bilden alle drei bei den meisten carnivoren Raubthieren einen die Occipitalfläche nach hinten überragenden Höcker oder Gräte, welcher bei der vorweltlichen Höhlenhyäne und dem Höhlenbären am stärksten entwickelt sein dürfte und bei solch starker Entwicklung auch gemeinlich innere Höhlen enthält.*) In der Jugend, so lange das Thier säugt und seine Kiefermuskeln noch schwach und klein sind, fehlt der Pfeilkamm gänzlich, der Hirnkasten erscheint abgerundet und die Scheitelbeine gewölbt. Je mehr aber die Muskulatur fungirt, je reifer das Thier wird, desto schärfer umgrenzen sich die Schläfengruben, desto mehr entwickeln sich die Occipitalleisten und der Pfeilkamm. Am grellsten erscheinen diese Altersunterschiede beim Gorilla und Orang-Utan (II, 2, 4), deren Hirnkasten in der Jugend ohne alle Leisten und Kämme, im Alter aber mit den allerhöchsten versehen ist. Bei den amerikanischen Affen (IV) entwickelt sich dagegen niemals ein Pfeilkamm. Demnächst folgen die Hyänen (XII, 7, 9) und grossen Katzen, schon bei den mittlen und kleinen Katzen entwickelt sich nur ein sehr schwacher Pfeilkamm bei starken Lambdaleisten. Unter den Hufthieren nähern sich nur bei dem Pferde, den Schweinen, Tapir und mehren vorweltlichen Gattungen die Schläfengruben hoch oben am Scheitel, so dass dieser kantig wird, aber zur Bildung eines scharfen Sagittalkammes, wie bei den Raubthieren, kömmt es bei den Huf- und Flossensäugethieren niemals. Ein starker und hoher Pfeilkamm bedingt stets auch scharfe, die Occipitalfläche erweiternde Lambdaleisten, weil sehr kräftige Muskulatur der Kiefer eine entsprechend starke Kopfmuskulatur erheischt, letzte kann aber auch durch ungewöhnliche Schwere des Kopfes, wie bei den gehörnten Wiederkäuern, oder auch durch besondere Functionen eines Rüssels, wie beim Tapir und den

*) Jäger, über die Entwicklung der Gräte des Schädels bei den Säugethieren. Müller's Archiv 1842. 433.

Schweinen bedingt sein, und dann kommen stark entwickelte bis sogar flügelförmige Occipitalleisten bei gänzlich fehlendem Pfeilkamm und flachem Scheitel vor.

Bei den meisten Hufthieren enthalten die Scheitelbeine innere, mit denen der Stirnbeine communicirende Höhlen; viele und sehr grosse Bos, Rhinoceros, die bedeutensten aber Elephas und Mastodon.

Den dritten und letzten Schädelwirbel bilden das kleine oder vordere Keilbein als Körper, dessen Flügel oder die Orbitalflügel als Seitenstücke und die Stirnbeine als Schlussstücke oder Decke.

Das kleine oder vordere Keilbein, *Os sphenoideum anterius* (X, 7, *sp*), liegt an der Basis des Schädels unmittelbar vor dem hintern Keilbein und hinter der Pflugschaar und ist bei den Ameisenbären und Monotremen durch die Flügelbeine gänzlich verdeckt. Während bei den Seekühen wie auch bei dem Menschen beide Keilbeine schon frühzeitig mit einander verschmelzen, bleiben dieselben bei allen übrigen Säugethieren lange von einander getrennt, viel häufiger verwächst vielmehr das hintere Keilbein mit dem Grundbein. Bald, wie bei den Cetaceen und Hufthieren, ist das vordere Keilbein grösser als das hintere, bald, wie bei den Edentaten, Nagern und Raubthieren, überwiegt letztes. Hinsichtlich der Formverhältnisse entsprechen beide einander ziemlich, nur durch die vordere Verbindung mit der Pflugschaar und dem Siebbein erscheint hier das vordere Keilbein modificirt. Die seitlichen oder flügelförmigen Fortsätze überaus wechselnd in ihrer Entwicklung verbinden sich und verschmelzen mit den gleichnamigen des hintern Keilbeines und mit den Flügelbeinen des Gaumens. Bei den Affen pflegt die untere oder äussere Fläche eine nach vorn entwickelte mittlere Lamelle zu haben, welche besonders stark bei vielen Halbaffen entwickelt ist. Bei den Insectivoren ist diese Fläche concav, bei den Carnivoren und fleischfressenden Beutelthieren der des hintern Keilbeines gleich, ebenso bei den meisten Hufthieren, während bei den pflanzenfressenden Marsupialien das vordere Keilbein wieder stark gekielt erscheint, bei den Nagern und Edentaten aber sich im Allgemeinen wie bei den Raubthieren verhält. Bei den Cetaceen tritt eine frühzeitige Verwachsung mit der Pflugschaar und dem Riechbein ein.

Die vordern oder Orbitalflügel, *Alae orbitales*, gehen von den Seiten des vordern Keilbeines aus, wie die hintern oder Schläfenflügel von dem hintern Keilbein, verwachsen meist frühzeitig mit dem Keilbein selbst und erstrecken sich zwischen dem Oberkiefer und dem hintern Flügel nach oben zum Stirnbein, um die innere Wandung der Augenhöhle, allermeist jedoch nur zum kleinsten Theile zu vervollständigen. Ihre Ausdehnung von vorn nach hinten, wie von oben nach unten schwankt in sehr weiten Grenzen. So sind sie bei Pedetes sehr klein, bei Lepus sehr breit, bei beiden sind die an ihrer Basis gelegenen Löcher für den Sehnerven in eines verschmolzen, was auch bei den Känguruhs wieder vorkömmt. Sonst pflegen beide Löcher von einander getrennt und die Flügel überhaupt niedrig zu sein.

Die Stirnbeine, *Ossa frontalia* (X, 4, 6, 8, *front.*), liegen paarig vor den Scheitelbeinen und hinter den Nasenbeinen und Oberkiefer, seitlich vorn von diesem zugleich von dem Thränenbein und Keilbeinflügel, hinten aber von dem andern Keilbeinflügel, öfter auch von der Schläfenschuppe und den Scheitelbeinen begrenzt. Hinten nehmen sie noch Theil an der Ueberwölbung der Hirnhöhle, vorn und seitlich an der der Nasen- und Augenhöhlen. In dieser gleichzeitigen wesentlichen Betheiligung an der Hirnkapsel und der Gesichtsgegend ist ihre höchst eigenthümliche und auch sehr veränderliche Form bedingt; kein anderer Schädelknochen geht so vielseitige Beziehungen gleichzeitig ein, darum auch die Stirnbeine schon die allgemeine Configuration des Schädels wesentlich beeinflussen. Ihre wechselnde Grösse, ihre völlig horizontale, nach vorn mehr oder minder geneigte bis zur senkrechten Stellung gesteigerte Richtung, ihre Berandung der gar nicht bis völlig von den Schläfengruben geschiedenen Augenhöhlen, ihre überaus veränderliche Verbindung mit den vorn sich anschliessenden Antlitzknochen, ihre Neigung, knöcherne Fortsätze wenigstens in einer grossen Gruppe zu entwickeln, das alles macht ihre Morphologie bedeutungsvoll für den Anatomen und Physiologen, wie für den Physiognomen und Systematiker. Während bei den niedern oder kaltblütigen Wirbelthieren jederseits ein Haupt- und ein vorderes und hinteres Stirnbein, also überhaupt drei selbständig entwickelt sind, bieten die Vögel und Säugethiere jederseits nur ein Frontale, doch sind in sehr frühen embryonalen Schädeln mehrfache Ossificationspunkte und auch eigene knorpelige Anlagen der Stirnbeine selbst bei dem Menschen erkannt worden. Wie bei diesem, wenn schon mit individuellen Ausnahmen, so verschmelzen auch allgemein bei den eigentlichen Affen, nur ausnahmsweise bei den Halbaffen, häufiger wieder bei Fledermäusen, Rhinoceros und Elephant meist schon in früher Jugend beide Stirnbeine längs ihrer Verbindung in der Mittellinie innig mit einander, während sie bei den übrigen Säugethieren bis ins Alter, bei einigen bis ins höchste, getrennt bleiben.

Bei den echten Walen (XXXIX) ändert das Verhältniss der einzelnen Schädelknochen und dem entsprechend die ganze Configuration des Schädels mit dem allmähligen Wachsthume in der auffälligsten Weise durch die Grössenzunahme der Kiefer, Verdickung und Uebereinanderschiebung der Knochen des Hirnkastens bei gleichzeitigem Zurückbleiben des Umfanges der Hirnhöhle.*) Bei Balaenoptera (XXXIX) liegen im fötalen Alter die ziemlich vierseitigen Stirnbeine mit ihrem Orbitalfortsatze vor dem breiten Scheitelbeine, sind aber oberseits durch eine sehr weite Fontanelle vor dem grossen Interparietale von einander getrennt. Mit zunehmendem Wachsthum aber verdicken sie sich beträchtlich, schieben sich nach hinten weit über die Scheitelbeine vor, so dass diese bis auf einen

*) Eschricht, Zoologisch-anatomisch-physiologische Untersuchungen über die nordischen Wallthiere. 1849.

schmalen Streifen von der Oberfläche verdrängt werden, während sie selbst von vorn her durch den Oberkiefer verdeckt werden, seitlich aber ihre Augenhöhlenfortsätze gewaltig verbreiten, die nun vorn ganz vom Oberkiefer umfasst werden, hinten aber mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeines sich verbinden. Vorn nehmen die Stirnbeine in einer Aushöhlung die Nasenbeine auf. Bei ihrer gewaltigen Dicke verbinden sie sich durch Blattnähte mit den Nachbarknochen. Die Arten bieten nur relative Formunterschiede.

Die Zahnwale (XXXVIII) drängen die Fläche der Stirnbeine durch die viel beträchtlichere Erweiterung des hintern Theiles der Oberkiefer grösstentheils nach innen, so dass sie letzte von oben her und hinten als schmales Band umsäumen und seitlich noch den schmalen Augenhöhlenrand bilden. Ihr absteigender Fortsatz verbindet sich gar nicht oder nur in der Jugend nicht mit dem Jochfortsatze der Schläfenschuppe, welche mit den Flügeln die Stirnbeine unten begrenzt. Oben in der Mitte liegen wieder in einer Aushöhlung die Nasenbeine. Entfernt man diese und die Oberkiefer, so werden die in der Mitte sich berührenden Stirnbeine in ihrer grossen Ausdehnung frei. Bei Pontopareia Blainvillei (XXXVIII) erstreckt sich der Oberkiefer sogar bis an den Occipitalkamm und vom Stirnbein bleibt oberseits nur der breite Orbitalrand sichtbar, dessen Fortsatz sich nicht mit dem Jochfortsatz des Schläfenbeines verbindet. Diese Verbindung findet statt bei Delphinus longirostris mit ganz schmalem Orbitalrande des Stirnbeines. Bei den vorweltlichen Cetotherien (XXXVIII) bleiben die Scheitelbeine viel breiter frei und die in der Mitte zusammenstossenden Stirnbeine sind sehr kurz, verbreitern sich aber in dem Augenhöhlenfortsatze beträchtlich, ohne hier vom Oberkiefer weit bedeckt zu werden.

Die herbivoren Cetaceen (XXXVII) bilden ihre Schädeldecke wie die übrigen Säugethiere aus den frei sichtbaren Scheitel- und Stirnbeinen und zwar greift bei Rhytine jedes Scheitelbein breit und tief von hinten her in das Stirnbein ein und dieses wendet seinen rauhen Orbitalfortsatz nach vorn neben dem hintern Aussenrande des Oberkiefers entlang. Bei Manatus und Halicore sind die Orbitalfortsätze schmäler und viel rauher und die Oberkiefer dringen mit einem spitzen Fortsatze in die Stirnbeine ein, welche hinten breit abgestutzt von den Scheitelbeinen umfasst werden. Bei Manatus surinamensis kömmt nach Jäger und Krauss*) in der Mitte der Stirnbeinnaht oder asymmetrisch im linken Stirnbein ein linsengrosses Loch vor, das sich in zwei Gänge theilt, von welchem der hintere blind endet, der vordere aber erweitert in die Nasenhöhle mündet. Die Länge des Orbitalfortsatzes schwankt hier auch auffallend von grosser Verkürzung bis zur vollständigen Umschliessung der Augenhöhle. Zeuglodon hat viel schmälere Stirnbeine mit sehr breiten rechtwinklig abgehenden Orbital-

---

*) Jäger, nov. act. acad. Leopold. XXVI. 1. Tf. 6. Fig. 1. Krauss, Müller's Archiv 1862. 416.

fortsätzen, wodurch eine hammerartige Form entsteht.**) Diesem schmälsten Stirnbein der Gruppe steht als breiteste das von Dinotherium gegenüber.

Unter den Phoken (XXXVI) schliesst sich das Walross den Seekühen durch die nach vorn beträchtlich zunehmende Breite der Stirnbeine an, aber dieselben setzen mit ganzer Breite ziemlich gradlinig an den Nasenbeinen und Oberkiefern ab und greifen hinten verschmälert und abgerundet in die viel kürzern Scheitelbeine ein. Die Vorderecken bilden kurze plumpe Orbitalfortsätze. Bei den Seehunden mit breitem deprimirten Hirnkasten sind die Stirnbeine an diesem breit, durch eine unregelmässige Kranznaht mit den noch breitern Scheitelbeinen verbunden und berühren seitwärts die Schläfenschuppe nicht, dann aber verschmälern sie sich plötzlich nach vorn so stark, wie überhaupt nur noch bei einigen Halbaffen, und keilen sich bei Phoca und Halichoerus spitzwinklig zwischen Nasenbeinen und Oberkiefer aus, greifen bei Otaria spitzwinklig in die Nasenbeine ein, während diese bei Cystophora weit in die hier unter den Phoken breitesten Stirnbeine eindringen. Nur bei den Ohrrobben überdacht ihr etwas vortretender Orbitalrand die Augenhöhlen schwach, bei allen übrigen ist dieser Rand abgerundet. Seitlich in der Augenhöhle steigen sie bis zur Mitte und tiefer hinab und verbinden sich mit den Keilbeinflügeln in sehr unregelmässiger Naht.

Die Elephanten (XXXV) zeichnen ihre durch innere Höhlen wie die Scheitelbeine ungeheuer aufgetriebenen Stirnbeine durch grosse Breite aus und ziehen an denselben vorn kurze Orbitalfortsätze aus. Im tief ausgebuchteten Vorderrande nehmen sie die sehr kurzen breiten Nasenbeine auf, wie sie selbst hinten von den Scheitelbeinen umfasst werden. Die Frontalia des Flusspferdes (XXXIV) erinnern lebhaft an Zeuglodon. Im hintern Theile sehr schmal, breiten sie sich seitlich plötzlich enorm aus um die Augenhöhlen weit zu überwölben, hinten mit dem Orbitalfortsatze des Jochbeins sich zu verbinden und vorn an die Nasen- und Thränenbeine zu stossen. Bei Rhinoceros (XXXV) wölben sich die sehr langen und meist breiten Stirnbeine, särker, sobald sie ein zweites Horn tragen und haben keinen eigentlichen Orbitalfortsatz, bei dem Klippdachs (XXXIV) sind sie viel breiter, oberseits ganz platt, greifen winklig in die Scheitelbeine ein, mit denen sie gemeinschaftlich die Orbitalfortsätze bilden, überdachen die Augenhöhlen weit und grenzen sich vorn gegen die Nasen- und Thränenbeine ab, hinten seitlich weit von der Schläfenschuppe getrennt. Tapir (XXXIV) mit dem stark comprimirten Hirnkasten ist auch in der hintern Hälfte der Stirnbeine noch sehr stark comprimirt, verbreitert dieselben aber schnell nach vorn und hier umfassen dieselben oben tief ausgehöhlt die Nasenbeine und Oberkiefer, um an den Thränenbeinen zu enden; seitwärts steigen sie tief in der Augenhöhle hinab und verbinden sich hinten auf eine weite Strecke mit der Schläfenschuppe. Bei den

---

*) Joh. Müller, die fossilen Reste der Zeuglodonten von Nordamerika. Taf. 1.

Paläotherien sind sie ziemlich so lang wie oberseits breit, vorn durch die Nasenbeine weit ausgerandet, hinten selbst ziemlich tief in die sehr viel längern Scheitelbeine eingreifend, seitlich kurze Orbitalfortsätze bildend. — Bei den Schweinen (XXXIV) greifen die Stirnbeine winklig in die viel kürzern Scheitelbeine ein, sind dann sehr breit und platt zwischen den abwärts gerichteten Orbitalfortsätzen, unterhalb denen sie wie beim Tapir auf eine weite Strecke die Schläfenschuppe berühren, nach vorn verschmälern sie sich zwischen den Thränenbeinen bis zu den Nasenbeinen, welche sich mit kurzen schmalen Fortsätzen umfassen. Bei kurzen Thränenbeinen verbinden sie sich noch mit den Oberkiefern. Die Innenwand der Augenhöhlen bilden sie fast allein.

Die Wiederkäuer verlängern ihre Frontalia auf Kosten der Scheitelbeine und zwar am meisten Bos (XXXIII), bei welchem die oben ganz reducirten Scheitelbeine nur seitlich auf die Länge der Schläfenschuppe die Stirnbeine begrenzen, vorn verbinden sie sich wie immer bei den Wiederkäuern mit den Nasen- und Thränenbeinen und wenn keine Lücke vorhanden ist, selten auch mit dem Oberkiefer. Stets senden sie einen Orbitalfortsatz zu dem aufsteigenden des Jochbeins hinab, um mit diesem eine knöcherne Brücke zwischen Augenhöhlen und Schläfengruben zu bilden. Von der Schläfenschuppe bleiben sie weit getrennt, höchstens berühren sie dieselbe mit einem oder einigen Nahtzähnen. Der Augenhöhlenrand springt stark dachförmig hervor, bei einigen Antilopen erscheint dadurch die Augenhöhle fast tubusartig. Auf dem obern Augenhöhlenrande oder an der Basis des Orbitalfortsatzes befindet sich ein, häufiger zwei, bei den Cervinen mehre Löcher in einer Rinne, welche bei Moschus ähnlich wie bei den Suinen weit nach vorn fortsetzt. Diese Löcher dienen der Stirnarterie und dem Gesichtsnerv zum Durchgang.

Bei den Bovinen und Cervinen entwickeln sich bald nach der Geburt knöcherne Fortsätze auf den Stirnbeinen, welche bei ersten einfache, unverästelte und bleibende, mit Horn überzogen sind, bei letzten dagegen sich verästeln, nackt sind und alljährlich abgeworfen werden und sich neu bilden. Die einfachen Hornzapfen pflegen im Innern grosse Höhlen zu enthalten, welche hier mit den bei allen Hufthieren in den Stirnbeinen vorkommenden Höhlen in unmittelbarer Verbindung stehen, die verästelten Geweihe dagegen bestehen aus dichter Knochensubstanz und haben nicht jene Höhlen, sie entwickeln sich auf kurzen, von der Kopfhaut überzogenen Knochenzapfen. Allermeist erheben sich diese knöchernen Fortsätze aus der hintern Hälfte der Stirnbeine und zwar bei Bos, deren Arten sie in beiden Geschlechtern haben, an der hintern Ecke der Stirnbeine und geht unter ihrer Basis die Scheitel-Stirnbeinnaht durch. Beim capischen, dem Bisamochsen und dessen vorweltlichen Vertreter nimmt ihre Basis den grössten Theil der Stirnbeine ein. Bei den Schafen und Ziegen entspringen sie unmittelbar hinter den Augenhöhlen, bei den Antilopen, von welchen ein Theil der Arten sie nur im männlichen Geschlecht besitzt, aber A. furcifer oben gabelig getheilte und A. quadricornis sogar vier

Hörner trägt, pflegen sie wie bei A. saltiana, A. mergens u. v. a. auf der dünnen Decke der Augenhöhlen sich zu erheben, bei andern wie der Gemse stehen sie vom Augenhöhlenrande entfernt der Mittellinie mehr genähert. Bei den Hirschen erheben sie sich wie bei den Schafen und Ziegen unmittelbar hinter den Augenhöhlen, nur beim Elenn, Renn und ausgestorbenen Riesenhirsch stehen sie von den Augenhöhlen entfernter. Bei Moschus (XXXI) als den Cervinen ohne Geweih verkürzen sich die Frontalien hinten so sehr, dass sie an der Bildung der Schläfengruben keinen Antheil nehmen, vielmehr mit den ganz kurzen Orbitalfortsätzen beginnen, den Augenhöhlenrand auch nur wenig erweitern, dagegen vorn mit dem Oberkiefer wie hinten mit der Schläfenschuppe in Verbindung stehen. Ganz eigenthümlich verhalten sich die Stirnfortsätze der Giraffe (XXXI) dadurch, dass sie nicht unmittelbare Fortsätze der mit viel weitern innern Höhlen als bei andern Wiederkäuern versehenen Stirnbeine sind, sondern durch zackige Nähte mit denselben verbunden bleiben, dass sie von der Kopfhaut überzogen sind, und dass ausser den beiden hinten auf den Stirnbeinen stehenden langen Zapfen noch ein kurzer unpaarer vorn auf der Naht beider Frontalien sich entwickelt. Absonderlich aber trägt das vorweltliche Sivatherinum der Sevalikhügel über den Augenhöhlen einen knöchernen Hornzapfen und jederseits weit dahinter ein ästiges Geweih. Hier haben sich zugleich die Stirnbeine auf Kosten der Scheitel- und der Nasenbeine so überwiegend ausgedehnt, wie bei keinem andern Säugethier. — Die Llamas (XXXI) geben ihren Stirnbeinen kaum grössere Länge, als den Scheitelbeinen, verbreitern dieselben durch weit vortretende, vorn mit einem Querspalt durchbrochenen Augenhöhlendecken und nehmen vorn den Fortsatz des stark verbreiterten Nasenbeines auf. Vorn in der Mitte sind sie sehr eingesenkt. Ganz ähnlich sind die der Camele.

Die Stirnbeine der Einhufer (XXX) entsprechen in der Grösse ziemlich den Scheitelbeinen, sind oben breit und ganz flach, senden einen starken, am Grunde durchbohrten Orbitalfortsatz zum Jochfortsatz des Schläfenbeines hinab und verbinden sich vorn nur mit dem Nasen- und Thränenbein.

Das Schnabelthier (XXIX) verkürzt die Stirnbeine auf Kosten der sehr langen in der Mittellinie verschmolzenen Scheitelbeine in der auffälligsten Weise. Dieselben sind auf zwei kleine, ziemlich dreiseitige Knochenplatten zwischen den Augenhöhlen reducirt. Bei Echidna (XXIX) sind sie etwas grösser und besonders in der Mittellinie länger. Die Ameisenbären (XXIX) dagegen dehnen ihre Stirnbeine ziemlich auf die doppelte Länge der Parietalia und Manis noch viel mehr aus, verbinden sich bei letzten noch mit der Schläfenschuppe, steigen ohne Andeutung eines Orbitalfortsatzes tief in die Augenhöhle hinab und umfassen bei Manis vorn auf eine weite Strecke die Nasenbeine. Einer unsrer Schädel von Manis javanica hat auf der Kranznaht ein grosses asymmetrisches Zwickelbein. Die Gürtelthiere (XXIX) entwickeln sie mehr in die Breite bei einer die Scheitelbeine immer noch übertreffenden Länge, schnüren

sie unmittelbar hinter den Augenhöhlen stark ein und wölben sie häufig über denselben. Diese Wölbung beruht auf den innern Höhlen, welche kleiner als bei den Hufthieren, aber viel zahlreicher sind und besser als eine weitzellige, auch in den Scheitelbeinen und Oberkiefern vorhandene Diploe bezeichnet werden. Hinten verbinden sie sich mit der Schläfenschuppe, vorn mit dem Thränenbein, dem Oberkiefer und Nasenbein. Bei Dasypus sexcinctus greifen sie in der Mittellinie tief zwischen die Nasenbeine ein, bei andern mit einem nur ganz kurzen Fortsatze oder stossen gerade abgestutzt an dieselben. Bei Orycteropus (XXIX) dagegen haben sie starke Orbitalfortsätze, eine flachbogige Kranznaht, sehr kurze, zur Schläfenschuppe gehende Fortsätze und werden vorn von den Nasenbeinen tief ausgerandet. Bei den merkwürdigen Glyptodonten verengen sie sich hinten beträchtlicher, verbreitern sich zwischen den Augen viel mehr und haben deutliche Orbitalfortsätze, welche Frontalleisten mit starker Convergenz aussenden. Chlamydophorus (XXVIII) trägt über der Augenhöhle einen sehr starken abgestutzten Kegelhöcker ganz räthselhafter Bedeutung und die Stirnbeine des Choloepus erinnern lebhaft an die der vorweltlichen Glyptodonten, die des Bradypus haben blosse Orbitalecken, nur ganz schwache Frontalleisten, berühren die Schläfenschuppe nur mit einer Ecke oder gar nicht und umfassen vorn die Nasenbeine etwas. Die Riesenfaulthiere schliessen sich den lebenden eng an.

Die Nager (XXII—XXVII) haben allermeist grosse, oben vierseitige und platte Stirnbeine, welche in ziemlich oder ganz grader Kranznaht mit den Scheitelbeinen und nur wenig unregelmässiger Naht mit den Nasenbeinen und Oberkiefern sich verbinden, hinten auf eine weite Strecke an die Schläfenschuppe stossen und den Orbitalrand oft eigenthümlich auszeichnen. Im Einzelnen betrachtet bieten sie jedoch viele und sehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten. Am kleinsten sind die Stirnbeine in Folge der starken Einschnürung in der Augengegend und der Erweiterung der Schläfenschuppe bei den Arvicolinen (XXVII), hinten greifen sie in die Scheitelbeine ein, aber nicht an den Seiten herab, in der verengten Mitte runden sie die Orbitalkanten ab und vorn wieder etwas verbreitert umfassen sie die hoch hinaufreichenden Zwischenkiefer. Beim Lemming und ähnlich auch bei Fiber zibethicus (XXIII) bilden sie auf der verengten Mitte eine scharfe Leiste, welche nach hinten in zwei divergirende sich spaltet. Viel kürzer und merklich breiter sind sie bei Spalax, am kürzesten und breitesten bei Dipus, Hypudäen ähnlich nur ohne verengte Mitte, bei Bathyergus und Georhychus (XXIII), bei beiden mit schwachen Frontalleisten, die schnell zu einem bis zum Occipitalrande fortsetzenden Pfeilkamm zusammentreten. Eben diese Cristabildung hat auch der Biber (XXIII), sehr kurze, dessen Stirnbeine hinten tief mit sehr unregelmässiger Kranznaht in die Scheitelbeine eingreifen; wie vorn die Nasalien und Intermaxillarien breit und tief in sie eindringen, hier bleiben sie weit von der Schläfenschuppe getrennt. Die Murinen (XXVII) schliessen sich den Arvicolinen sehr eng an, nur fehlt ihnen die starke Verengung in der Mitte,

ihre Stirnbeine verschmälern sich allmählig nach vorn und werfen eine deutliche Orbitalleiste auf, welche nach hinten als obere Grenze der Schläfengrube fortsetzt. Bei Hesperomys ist diese Orbitalleiste am schwächsten, bei dem Hamster mit hinten schmälsten Stirnbeinen am dicksten, nur bei Hydromys fehlt sie ganz. Die ganz ähnlichen Stirnbeine der Stachelratten haben statt der linienartigen Orbitalleisten mehr oder minder scharfe, auch häufig nach hinten fortsetzende Orbitalränder, welche bei Cricetomys fast senkrecht stehen. Myopotamus, die Lagostomiden (XXVI) und Caviinen mit Hydrochoerus, Dolichotis, Dasyprocta, Coelogenys folgen demselben Typus, nur sind ihre Stirnbeine breiter, beim Paca (XXVI) zugleich sehr lang, bilden an der hintern Ecke einen Orbitalfortsatz und entwickeln den scharfen Orbitalrand oft lamellenartig. Bei Anomalurus fehlt der hintere Orbitalfortsatz und die Stirnbeine greifen sich verschmälernd in die Scheitelbeine ein. Bei Hystrix cristata (XXV) dringen die enormen Nasenbeine in die stark convexen Stirnbeine bis über deren Mitte hinaus breit ein, während letzte vorn noch mit dem Zwischen- und Oberkiefer sich verbinden. Bei einer jungen Hystrix brevispina dagegen enden die Nasenbeine breit, stumpf schon vor den Augenhöhlen, bei Cercolabes greifen sie abgerundet wieder tief ein. Bei den Sciurinen (XXII) bilden die Stirnbeine meist, aber nicht ganz allgemein grosse, scharfspitzige Orbitalfortsätze, deren hintere Kanten bei Arctomys (XXII) als Frontalleisten auf die Scheitelbeine fortsetzen und zuletzt zu einem Pfeilkamme sich vereinigen. Bei den Leporinen (XXVI) endlich verschmälern sich die Stirnbeine schon vor ihrer Mitte sehr stark, ihr Rand springt aber dann mit specifisch verschiedenen, immer grossen Superciliarplatten über die Augenhöhlen weit dachförmig vor und setzt vor denselben scharf nach vorn fort, auch in den Augenhöhlen abwärts convergiren sie so stark, dass die Löcher für den Sehnerv in eines verschmelzen.

Die Beutelthiere (XIX—XXI) variiren in den Frontalien nicht minder als die Nagethiere. Der Wombat (XXI) hat sehr grosse, platte, nach vorn sich verbreiternde Stirnbeine, die vorn an den Nasen- und Thränenbeinen absetzen, scharfkantig mit sehr schwachen Orbitalecken in die Augenhöhle und Schläfengrube umbiegen und diese Kanten auf den Scheitelbeinen bis zur Occipitalleiste fortsetzen. Von der Schläfenschuppe bleiben sie durch einen schmalen Fortsatz des Keilbeinflügels getrennt, während sie am Boden der Augenhöhle, wie bei den Nagern, auf eine weite Strecke mit dem Oberkiefer in Verbindung treten. Im Innern sind sie wie bei allen pflanzenfressenden Beutelthieren mit Höhlen erfüllt, ganz wie auch die Scheitelbeine. Die Känguruhs (XXI) haben lange schmale Stirnbeine, die fast mit ihrer ganzen Breite tief in die Scheitelbeine eingreifen, nach unten mit der Schläfenschuppe, vorn mit den Nasenbeinen, Zwischenkiefer und Thränenbein in Verbindung stehen. Bei Phascolarctos, Halmaturus lunulatus und Phalangista cavifrons schärfen sie ihre Orbitalkanten, vertiefen sich zwischen denselben bis hinten zu einem kurzen Pfeilkamme vereinigten bei Phalangista vulpina, wogegen bei Ph. Cooki liegt die Kranz-

naht unmittelbar hinter den Augenhöhlen an der stark verengten Schädelmitte und spitzen sich hier schon die Stirnbeine in die Scheitelbeine aus, die Orbitalkanten sind völlig abgerundet. Bei Perameles spitzen sie sich zwischen den Nasenbeinen und Oberkiefern aus. Bei den Didelphen berühren sie den Oberkiefer nur mit der vordersten Spitze, haben zwischen den kleinen Orbitalfortsätzen ihre grösste Breite, senden von diesen Frontalleisten aus, die sehr schnell zu einem hohen Pfeilkamme zusammentreten, in welchem sie selbst sich noch etwas fortsetzen. Die kleinen Arten jedoch, wie Didelphys velutina, D. tristriata, D. agilis haben keine Orbitalfortsätze und keinen Pfeilkamm, sondern ganz mäuseähnliche Orbitalleisten.

Viel geringere Unterschiede als bei den Marsupialien bieten die Stirnbeine bei den Raubthieren, bei welchen fast allgemein gerade in ihnen die Grenze zwischen Hirnkasten und Gesichtstheil des Schädels viel schärfer auch äusserlich ausgeprägt ist, als bei den bisher betrachteten Gruppen, indem der hintere Theil als Decke der Hirnhöhle noch im Niveau der Scheitelbeine liegt, der vordere aber sich mehr oder minder steil zu den Nasenbeinen und Oberkiefern herabbiegt, die Profillinie des Schädels also gerade in ihnen ihre Richtung ändert. Zugleich sind sie hinten stets breit, nur mit den Scheitelbeinen und dem Keilbeinflügel verbunden, verengen sich hinter den Augenhöhlen, werden über deren meist vorhandenen Fortsätzen wieder breit und enden in sehr wechselnder Begrenzung an den Nasenbeinen, Oberkiefern und Thränenbeinen. Sie erscheinen in der Mitte gewölbt, flach oder etwas eingesenkt, haben in frühester Jugend niemals, später fast allgemein Orbitalfortsätze, welche bald kurz und stumpf, bald lang und zugespitzt sind und nur ganz ausnahmsweise bis zum Jochbeine hinabreichen. Von ihnen laufen mehr oder minder starke Frontalleisten nach hinten, die früher oder später, bei einigen jedoch gar nicht zum Pfeilkamme zusammentreten. Die Entwicklung der Orbitalfortsätze hat bald nur specifische Bedeutung, indem sie z. B. Procyon lotor (XVII) deutlich entwickelt, bei Pr. cancrivorus nur schwach angedeutet, bei wilden Hundearten sehr stark, bei sehr milden gar nicht ausgebildet sind, bald generische z. B. bei den Felinen stets stark und herabgebogen, bei den Mustelen sehr schwach, bei den Stinkthieren kaum entwickelt sind, nur bei Herpestes javanicus verbinden sie sich unmittelbar mit dem Orbitalfortsatze des Jochbeines zu einer geschlossenen Knochenbrücke. Die Frontalleisten wenden sich bei Paradoxurus (XIII) gleich nach innen, um unter kürzestem Winkel zum Pfeilkamme zusammen zu treten oder später und später bis zum andern Extrem, in welchem sie bis zum Occipitalrande getrennt bleiben oder verschwinden wie bei gewissen Hundearten, Mustela vison, Arctitis u. a. dickwulstig schwellen die Orbital höcker auf nur bei alten Eisbären und am stärksten bei alten Höhlenbären. Die Kranznaht hat meist einen ziemlich gradlinigen oder nur wenig unregelmässigen Verlauf, nur bei Lutra felina strecken sie einen langen Fortsatz tief in die Pfeilnaht hinein. Die Verengung hinter den Augen-

höhlen wie die relative Breite überhaupt schwankt zwischen weiten Grenzen, wie nicht minder die Begrenzung gegen die Nasenbeine und Oberkiefer, welche in manchen Gruppen leicht bemerkbare specifische Unterschiede gewährt.

Bei den insectivoren Raubthieren (IX) schnürt sich der Schädel so wenig in der Mitte ein, dass die Stirnbeine ziemlich gleiche Breite in der ganzen Länge haben und runden sie ihre Orbitalränder völlig ab, nur bei Cladobates sind dieselben scharf und strecken kleine, alle übrigen fehlende Orbitalfortsätze aus. Bei den Talpinen und Sorex verschmelzen die Stirnbeine mit dem übrigen Gesichtsknochen so frühzeitig, dass man ihre Nähte nur bei neugeborenen Jungen erkennen kann. Bei Erinaceus (X, 1) sind die Stirnbeine längs der Mitte vertieft und obwohl hinten durch die Scheitelbeine ausgebuchtet senden sie doch einen unregelmässigen Fortsatz tief in die Pfeilnaht hinein, bei Ericulus in der ganzen Länge gleich breit und flach randen sie die Scheitelbeine aus, bei Centetes semispinosus läuft eine Leiste auf der Mittellinie entlang, bei Myogale moschata (IX, 12) eine stärkere Leiste, bei Gymnura (IX, 9) treten markirte Frontalleisten zu einem Pfeilkamme zusammen.

Die insectivoren Fledermäuse haben wie Ischnoglossus (VIII, 16) sorexähnliche Stirnbeine oder in der Mitte stark verengt, wie Vespertilio (VIII, 13) und Molossus (VIII, 12) oder kleine Orbitalhöcker wie Noctilio (VIII, 2, 3). Bei letzter vereinigen sich sehr markirte Frontalleisten zu einem hohen Pfeilkamme, bei den meisten Phyllostomen sind Orbitalhöcker und Frontalleisten nur sehr schwach entwickelt und verschwinden auch hier sehr häufig die Nähte gegen die Gesichtsknochen hin frühzeitig. Die Flederhunde (VII) entwickeln lange Orbitalfortsätze vor der starken Verengung, viele auch Frontalleisten, die bis zum Occipitalrande getrennt fortsetzen oder in einen schwachen Pfeilkamm sich vereinigen.

Die Makis pflegen sehr breite Stirnbeine mit langen Orbitalfortsätzen zu haben, auch erweiterte dachförmige Orbitalränder, so Galeopithecus (VI, 5) mit dicken, die ganze Schläfengrube berandenden Frontalleisten, stark nach hinten gebogener Kranznaht und vorderem Randloch. Ganz ähnlich verhalten sich Propithecus (VI, 1) und Lemur (VI, 4), Lichanotus und Chiromys, wo jedoch die Frontalleisten schwächer und die Orbitalfortsätze eine Knochenbrücke bilden. Bei Lepidilemur vereinigen sich die Frontalleisten zu einer schwachen Pfeilleiste. Bei den andern Halbaffen erscheinen die Orbitalränder schwächer entwickelt und die Stirnbeine verschmälern sich bei der beträchtlichen Grösse der Augenhöhlen nach vorn schnell mehr als bei irgend andern Säugethieren, am extremsten bei Tarsius, wo denn auch die Augenhöhlenscheidewand so dünn und durchscheinend ist, wie bei den Vögeln. Bei Hapale verlängern sich die Stirnbeine tief in die noch längern Scheitelbeine hinein, verlieren die Orbitalfortsätze ganz, indem die gleichnamigen des Jochbeines bis an den weit dachförmigen Orbitalrand hinaufsteigen; die Augenhöhlenscheidewand ist noch sehr dünn. Chrysothrix (V, 4) hat eine weit durchbrochene Scheide-

wand, minder dachförmige Augenhöhlenränder und tief spitzwinklig in die Scheitelbeine eingreifende Frontalia. Dieses tiefe Eindringen ist allen Amerikanern eigenthümlich, ebenso der Mangel eines eigentlichen Orbitalfortsatzes und die frühzeitige Verschmelzung beider Stirnbeine in der Mittellinie, welche alle eigentlichen Affen bieten. Bei diesen wölben sich die Stirnbeine viel mehr als bei den übrigen Säugethieren und fallen mit dem sehr schmalen Zwischenaugentheil steil, fast senkrecht zu den Nasenbeinen herab. Frontalleisten als obere Begrenzung der Schläfengruben bis zum Occipitalrand fortsetzend kommen sehr schwach bei Cebus, stark bei den Brüllaffen (IV) vor. Bei Cebus trifft man nicht selten Schaltknochen an der Spitze der Stirnbeine, auch seitlich über der Schläfengrube; an einem jungen Cebus olivaceus sind hier jederseits zwei lange schmale vorhanden. Bei den Pavianen, Makaken und Semnopitheken (III, IV) greifen die Stirnbeine mit grosser Breite in die Scheitelbeine ein, bilden wenig bis sehr starke Frontalleisten und dicke bis starkwulstige Orbitalränder. Hylobates (III, 1) wiederholt die Formen von Ateles mit dem Unterschiede jedoch, dass hier die Stirnbeine mit dem Keilbeinflügel in Verbindung stehen, während sie bei Ateles und Mycetes von demselben entfernt bleiben. Die Orangaffen (II) haben in der Jugend die stark gewölbten, in der Mittellinie sehr früh verschmolzenen Stirnbeine des Menschen, jedoch eine viel schmälere Stirn und viel kürzere Stirnbeine, die allermeist und wie es scheint nur mit individuellen Ausnahmen mit den Schläfenbeinen, der Schläfenschuppe und dem Keilbeinflügel in einer Kreuznaht zusammenstossen. Nach dem Zahnwechsel und mit eintretender Reife aber verschwindet die Menschenähnlichkeit schnell; die Augenhöhlenränder wulsten sich dick auf und erweitern sich vor den Schläfengruben, die Frontalleisten werden stärker bis zu gewaltiger Dicke, welche die kleine dreiseitige Stirnfläche als Vertiefung zwischen sich nehmen, und treten zu einem Pfeilkamme zusammen, der beim Gorilla der höchste unter allen Säugethieren ist. Der Hirntheil des Stirnbeines nimmt seit dem jugendlichen Alter hier nicht mehr zu, während der Antlitztheil desselben mehr als bei irgend einem andern Säugethiere an Umfang zunimmt bis und zugleich mit dem gleichzeitig sich entwickelnden ungeheuerlichen Kämmen, jenen bei dem Gorilla sogar grubig versenkt. Dies ist eine der vielen Eigenthümlichkeiten, welche die irrthümlich benannten anthropomorphen Affen weit, sehr weit von dem Menschen und auch von den amerikanischen Affen trennt.

Das Riechbein oder die Siebplatte, *Os ethmoideum* (II, 3), liegt meist ganz im Innern des Schädels versteckt zwischen den Augenhöhlentheilen der Stirnbeine, den Nasenbeinen, der Pflugschar und dem vordern Keilbein.*) In dieser Lage schliesst es die Hirnhöhle vorn gegen die Nasenbeine ab. Seine Platte ist bald von zahlreichen, bald von nur wenigen Sieblöchern, durch welche die Fäden der Riechnerven zur Riechschleimhaut

*) Köstlin, der Bau des knöchern Kopfes der Wirbelthiere. S. 15 und 84.

der Nasenhöhle treten, durchbohrt oder von nur zwei Löchern, wie bei Ornithorhynchus, oder aber wie nur bei den Delphinen und Narwal gar nicht durchlöchert. Da wo die Stirnbeine sich stark herabbiegend eine Vorderwand der Hirnhöhle bilden, wird das Riechbein ganz nach unten gedrängt und erhält eine horizontale Lage, erscheint oben grubig vertieft zur Aufnahme und Stütze der Riechkolben des Gehirns, so bei dem Menschen und den eigentlichen Affen. Aber schon bei den Halbaffen und am meisten bei Chiromys steigt die Siebplatte von hinten nach vorn an und diese Neigung wird stärker bei den Insectivoren, den Beutelthieren, Wiederkäuern und vielen Hufthieren, bis zur fast senkrechten bei den Nagern, Raubthieren und Fledermäusen und zur wirklich senkrechten bei den Ottern, Seehunden und allen Cetaceen; doch hat sie bei dem Elephanten, den Suinen und Edentaten wieder eine völlig oder doch nahezu horizontale Lage. Zwischen den Augenhöhlen gelegen, wird auch von diesen ihre Länge und Breite gewaltig beeinflusst. Ihre Berandung ändert jedoch eigenthümlich ab. Die Stirnbeine greifen, wenn auch selten, hinten ganz um sie herum, so bei vielen Affen und Galeopithecus. Bald ist sie länger als breit, bald breiter als lang, vierseitig, dreiseitig. Ihre der Hirnhöhle zugewendete Fläche erscheint eben, häufiger aber grubig, der Kamm auf ihrer Mittellinie stark bis gar nicht entwickelt. Auf der der Nasenhöhle zugewendeten Fläche erhebt sich eine mittle Knochenplatte, die sich oben mit den Stirnbeinen, unten mit der Pflugschaar verbindet und vorn als knorpelige Nasenscheidewand fortsetzt. Jederseits dieser mittlen Platte entwickeln sich die Labyrinthe, dünne aufgerollte Knochenplättchen die Siebbeinzellen umschliessend, die sowohl mit den Muscheln wie mit den Höhlen in dem Keilbeine und in den Stirnbeinen in Communication stehen. Die Seitenränder der Siebplatte bilden wie bei dem Menschen eine besondere Knochenplatte zur Umgrenzung der Augenhöhle, selbst begrenzt von dem Stirnbein, hinten vom vordern Keilbein, unten vom Gaumenbein und Oberkiefer, vorn vom Thränenbein. Bei den altweltlichen Affen ist diese Orbitalplatte niedrig und lang, bei den Amerikanern und Halbaffen höher und überhaupt grösser, sie fehlt schon bei Lemur, Lichanotus und Chiromys, erscheint wieder individuell bei Galeopithecus, verkümmert bei den Felinen, in den übrigen Säugethiergruppen nur vereinzelt vorkommend. Wesentlich im Dienste des Geruchsorganes stehend und für die Configuration des Schädels im Allgemeinen ohne beachtungswerthe Bedeutung wird das Siebbein noch bei der Darstellung des Geruchsorganes eine besondere Betrachtung finden.

Die Pflugschar, *Vomer*, gehört wie das Riechbein zum Geruchsorgan und liegt ebenfalls meist ganz oder doch grösstentheils versteckt als unpaarer Knochen in der Nasenhöhle, nur bei sehr wenigen Säugethieren und auch bei diesen nur zum kleinsten Theile aussen am Schädel sichtbar. Sie liegt vor dem vordern Keilbeine und dem Riechbeine meist mit beiden schon frühzeitig verschmelzend und erstreckt sich nun aus zwei Vförmig verbundenen Platten bestehend gleichsam als Fortsetzung der Schädelbasis

lang und schmal nach vorn in der Nasenhöhle, hier wieder mit dem Oberkiefer in Verbindung tretend, auch mit dem Gaumenbein und Zwischenkiefer stets auf der Mittelnaht dieser Knochen. Sie trägt die knorpelige Nasenscheidewand und wechselt in Länge, Höhe und Dicke vielfach.

Bei den Walfischen beginnt der Vomer zwischen den Flügelbeinen mit einer breiten queren Fläche und aus dieser entwickelt sich die oben offene Rinne, in welcher das vordere Keilbein und das untere Ende der Siebbeinscheidewand liegt; erst vor dem Sieb- und Keilbeine wird die Höhlung der Rinne frei und der Knochen hat nun die gewöhnliche im Querschnitt Vförmige Gestalt; die Aussenflächen werden vom Gaumenbein und Oberkiefer, die obern Ränder zum Theil vom Zwischenkiefer bedeckt. Die hintere quere Platte entsteht nur durch das Auseinanderbiegen beider senkrechten Platten, die im Verhältniss zu ihrer bedeutenden Länge sehr niedrig sind. Jene hintere Platte stösst an den Vordertheil des Grundbeines und ihre verdeckten Seitenränder verbinden sich mit den Flügelbeinen, davor mit den Gaumenbeinen, der untere Rand aber tritt meist auf eine weite Strecke zwischen den Oberkiefern am Rachengewölbe hervor und endet stumpf zugespitzt oder tief gespalten. Die Verknöcherung beginnt schon früh im fötalen Alter. Bei den Delphinen verkürzt sich der zwischen den Oberkiefern freie Theil des Vomers bedeutend, wird bei den langschnäuzigen Arten linienschmal und bei dem dünnrüssligen Pontoporia Blainvillei tritt er gar nicht mehr zwischen den Oberkiefern hervor, während sein hinterer Theil nicht eigenthümlich ist. Bei Halicore legt sich der hintere Theil als schmale dünne Lamelle an die beiden Seiten der senkrechten Scheidewand des Siebbeines an, biegt sich hinten nach aussen und setzt vor dem aufsteigenden Ast des Gaumenbeines als dünne Lamelle fort, vor dem Siebbeine vereinigen sich beide Lamellen zu einer weiten und tiefen Rinne, welche brückenförmig über die tief convexe obere Fläche der Gaumenbeine herübergelegt ist und weit hinter den Incisivlöchern breit abgestutzt oder tief zweispitzig endet. Bei Manatus ist er viel länger, bei Rhytine kürzer. Bei den Phoken umfasst er mit zwei sehr schmalen Platten das Keilbein, besteht aus einer dünnen Knochenplatte, die sich nach vorn nur auf die Oberkiefer, bei einigen auch auf das Gaumenbein stützt; eine Verschmelzung mit dem Keil- und Siebbein zeigen unsere Schädel nicht. In den übrigen Ordnungen der Säugethiere bietet er keine Eigenthümlichkeiten, schwankt nur in der relativen Dicke, in der Länge, die bisweilen bis über die Incisivlöcher fortsetzt, in der Breite am Keilbein und in der Verbindung mit den Gaumenbeinen, dem Ober- und Zwischenkiefer. Für die Systematik haben jedoch all diese relativen Unterschiede keinen Werth.

Die Nasenbeine, *Ossa nasalia* (X, 4, 6, 8, *nas*), bilden vor den Stirnbeinen liegend die Decke der Nasenhöhle, sind also hinten mit diesen und dem darunter liegenden Riechbein, seitlich mit dem Oberkiefer oft auch dahinter mit dem Thränenbein und davor mit dem Zwischenkiefer verbunden, pflegen länger als breit zu sein und bleiben sehr gewöhnlich

lange durch Naht von einander getrennt. Ihre relative Grösse, ihre Form und ihre Verbindung mit den umgebenden Knochen ändert so vielfach und erheblich ab, dass sie meist sehr gewichtige Charaktere für die Systematik bieten.

Bei den Cetaceen (XXXIX) liegen die durch Breite und Kürze ausgezeichneten Nasenbeine gemeinlich in einer Aushöhlung der Stirnbeine und überdachen die blos im Dienste der Athmung stehenden Nasenlöcher nicht. Bei den Walfischen fast kubisch sind sie hinten in der Vertiefung der Stirnbeine befestigt, reichen unten über das Siebbein hinaus, stossen aussen an die Zwischenkiefer und liegen in der Mittellinie schief aneinander. Eigenthümlich weichen davon ab die fossilen Cetotherinen*), indem ihre Nasenbeine viel dünner, länger, pyramidal sind, statt der innern Fläche nur einen Rand haben, im vordern Ende plattenartig verdünnt und unterseits tiefgrubig und ausgehöhlt sind. Bei den Delphinen sind die Nasenbeine gar nicht frei, höher als breit, höckrig, flach oder schwach eingesenkt, und ganz in die Stirnbeine eingebettet, oft sehr asymmetrisch. Bei den herbivoren Cetaceen bieten die Nasenbeine in ihrer Entwicklung die auffälligsten individuellen Eigenthümlichkeiten. Halicore besitzt nach Rüppel**) grosse Nasalia in Form eines gleichseitigen, zwischen die Enden der Intermaxillarien eingekeilten Dreiecks, nach Brandt***) aber nur individuell zwei kleine asymmetrische mandelförmige Nasalien, die vom Stirnbein umfasst sind, während Krauss†) dieselben an 18 Schädeln ganz vermisste und darunter auch an den fötalen, nur an dreien auf dem Orbitalfortsatze ein Knöchelchen fand, das vielleicht als rudimentäres Nasenbein gedeutet werden könnte. Wie schon Cuvier††) und Stannius†††) für Manatus angegeben hatten, bildet sie auch Krauss§) vom surinamischen ab, das rechte als mandelförmig, dick und grösser als das linke, beide eingekeilt in eine Grube des Stirnbeines, in der vordern Hälfte aber frei. Nach Blainville§§) und Köstlin§§§) verwachsen bei beiden Gattungen die Nasalien schon frühzeitig unter einander und ganz innig mit den Stirnbeinen und bilden für sich eine breitere als lange Knochenplatte, deren hintere Hälfte in die Frontalien eingreift, die Vorderecke frei hervorsteht und die seitlichen Winkel mit den Zwischenkiefern in Verbindung treten. Die ausgestorbene Rhytine hat nach Brandt*†) kleine unregelmässig dreiseitig pyramidale Nasenbeine. Die untergegangenen Halithe-

*) Brandt, foss. und subfoss. Cetaceen Europas. S. 50. Taf. 1.

**) Museum Senkenberg. I. 107. Tf. 6. Fig. 5.

***) Symbolae sirenologicae 20. Tb. 1. Fig. 6cc.

†) Müller's Archiv 1870. S. 540.

††) Rech. oss. foss. ed. IV. Vol. VIII. 21.

†††) Beitrag zur Kenntniss des amerik. Manati (1845) S. 9.

§) Müller's Archiv 1862. S. 417. Tf 13. Ebenso auch Owen.

§§) Ostéographie Manatus. 44.

§§§) Bau des knöchernen Kopfes. S. 78.

*†) Symbolae sirenologicae Tb. 1. Fig. 3. 4. 5.

rien und Dinotherien besitzen grössere, breite und lange Nasalia. Auch bei Zeuglodon überdachen breite dünne Nasenbeine die Nasenhöhle.

Das Walross (XXXVI) besitzt ziemlich rectanguläre sehr dicke Nasenbeine, welche hinten gerade an die Stirnbeine stossen und seitlich nur vom Zwischenkiefer begrenzt werden. Bei den Phoken dagegen sind dieselben dünn, schmal und lang, bei den Ohrrobben unter allen am kürzesten und breitesten, hinten auch durch die eingreifenden Stirnbeine getrennt, bei den übrigen dagegen greifen entgegengesetzt sie tief in die Stirnbeine ein und ragen mit dem vordern breitesten Ende meist frei über die Nasenöffnung hervor, seitlich nur von den Ober-, nicht zugleich von den Zwischenkiefern begrenzt. Bei Phoca sehr schmal, bei Cystophora beträchtlich breiter.

Die Hufthiere entfalten einen überraschenden Formenwechsel in den Nasenbeinen. Bei den Elephanten zunächst setzen sie sich als breit dreiseitige pneumatische Knochenplatten mit flach convexer Basis an die hohe Stirn an, vorn noch mit den Zwischenkiefern sich verbindend, mit der stumpfen Spitze aber frei endend.

Beim Tapir (XXXIV) ragen sie fast in ihrer ganzen Länge als freies Dach vor, sind vorn zugespitzt, hinten breit abgerundet von den Stirnbeinen umfasst und nur mit einem kleinen absteigenden seitlichen Fortsatze auch noch an das Ende des Oberkiefers sich anlegend. Auf ihrem breitesten hintern Ende haben sie eine tiefe sichelförmige Grube. Ihnen schliessen sich sehr eng an nur die tertiären Paläotherien mit schon merklich breitern und längern Nasenbeinen. Weit entfernt sich dann das Flusspferd (XXXIV) mit den sehr langen hinten breitesten Nasalien, welche breit stumpfwinklig in die Stirnbeine eingreifen, seitlich von dem Thränenbein, auf eine lange Strecke mit dem Oberkiefer und vorn mit dem Zwischenkiefer verbunden sind. Bei den hörnertragenden Rhinoceroten (XXXV) entwickeln sich die Nasenbeine gar gewaltig in Länge, Breite, Dicke und wölben sich stark convex, ihre Oberfläche durch warzige und grubige Rauhheiten verunebnend, zur festern Anheftung der die eigenthümlichen Hörner entwickelnden Haut. Mit der vordern Hälfte ragen sie frei hervor und allein nur bei dem diluvialen Rhinoceros tichorhinus stützt sich dieser Theil auf die hier unter den Säugethieren selten vorkommende knöcherne Nasenscheidewand. Seitlich dagegen pflegen sie nur mit dem Oberkiefer, allein bei der eben erwähnten diluvialen Art auch mit dem kleinen Zwischenkiefer sich zu verbinden. Hier verschmelzen sie als fester Boden der Hörner auch in der Mittellinie sehr frühzeitig mit einander. Bei dem kleinen Hyrax hingegen bleiben sie wie bei allen Hufthieren in der Mittellinie getrennt, überwölben stark convex die Nasenhöhle, grenzen sich hinten am breitesten gegen die Stirnbeine in unregelmässiger Quernaht ab, nach vorn allmählig schmäler berühren sie seitlich nur auf eine kurze Strecke die Oberkiefer, auf eine längere aber die Zwischenkiefer. Die Schweine (XXXIV) schliessen sich dem Flusspferd zunächst an, ihre langen schmalen Nasenbeine sind platt oder bei Dicotyle nur sehr schwach

gewölbt, seitlich mit dem Ober- und Zwischenkiefer verbunden und vorn mit dem stumpfspitzigen Ende frei überragend. Diesem Typus der Schweine folgen im allgemeinen auch die Wiederkäuer (XXXI—XXXIII), bei welchen jedoch Verkürzungen, sogar sehr auffallende, vorkommen und das grosse Thränenbeinpaar die Verbindung eingeht, wenn nicht eine Lücke zwischen ihm, dem Stirnbein, Nasenbein und Oberkiefer offen bleibt. Diese Lücke, gross bis verschwindend klein und unregelmässig, kömmt in allen Familien vereinzelt und in keiner ganz allgemein vor. Die Verbindung vorn mit dem Zwischenkiefer ändert nach den Arten oft sehr charakteristisch ab, d. h. sie fehlt ganz, oder die Zwischenkiefer reichen nur so eben mit ihrer Endspitze an die Nasenbeine heran, oder aber sie sind auf eine mehr oder minder lange Strecke mit denselben verbunden. Meist erscheinen die Nasenbeine der Wiederkäuer in ihrer ganzen Länge convex, bisweilen jedoch in der vordern Hälfte, seltener in ihrer ganzen Ausdehnung flach. Letztes ist am auffälligsten bei den sehr verkürzten und breitesten Nasenbeinen der Antilope saiga, weniger schon bei A. saltiana der Fall; die ebenfalls hinten sehr breiten bei Auchenia biegen sich seitlich stark herab, überdachen aber vorn nicht frei die Nasenhöhle, wie auch die sehr schmalen bei Moschus, an dessen mir vorliegendem Schädel sie wohl nur zufällig durch einen kleinen Schaltknochen vom Thränenbein geschieden sind. Das frei vorragende Vorderende fehlt übrigens den Cervinen sehr gewöhnlich, während es dagegen bei den Bovinen, mit Ausnahme nur weniger Antilopen sehr lang ist, gewöhnlich auch durch einen Ausschnitt jederseits zweispitzig sich gestaltet.

Die Einhufer (XXX) haben die langen gewölbten Nasenbeine der Wiederkäuer auch mit dem lang vorragenden und allmählig sich zuspitzenden Vorderende jedoch ohne Einschnitte und mit seitlicher Verbindung mit Zwischen-, Oberkiefer und Thränenbein.

Die Monotremen (XXIX) stellen ihre Nasenbeine in ein ganz absonderliches, von allen Säugethieren eigenthümlich abweichendes Verhältniss. Bei Ornithorhynchus, in der Länge die Stirn- und Scheitelbeine ansehnlich überwiegend, beranden nämlich die Nasalia vor den Stirnbeinen die Augenhöhlen und werden vorn sich zuspitzend und zugleich durch zweimalige Ausbuchtung aus einander weichend von der Zwischenkieferzange überragt. Uebrigens sind sie ganz platt. Bei Echidna dagegen bilden die Zwischenkiefer allein die vordere Hälfte des Schnabels und überwölben hier wie bei keinem andern Säugethier auch die Nasenhöhlen, so dass die in ihrer ganzen Länge gleich breiten Nasenbeine vorn sich ebenso auf die Zwischenkiefer wie hinten auf die Stirnbeine legen und auch an der Berandung der Augenhöhlen gar keinen Antheil nehmen.

Bei Myrmecophaga (XXIX) wiederum lang und schmal bleiben die Nasalia in der Länge jedoch weit hinter den Stirnbeinen zurück, greifen nur mit der stumpfen Spitze in die Stirnbeine ein und werden seitlich allein von dem Oberkiefer begrenzt, da der kümmerlich kleine Zwischenkiefer sie nur eben mit seiner Spitze berührt. Bei Manis (XXIX) dagegen

dringen sie weit in die Frontalia ein, werden vorn auch noch von dem Zwischenkiefer begrenzt und enden dann sich zuspitzend frei über der Nasenöffnung. Diesen Bildungsverhältnissen schliessen sich die Gürtelthiere (XXIX) eng an, ihre Nasenbeine sind gleichfalls lang und schmal, buchten mit ihrem abgerundeten Hinterende die Stirnbeine aus und überragen vorn abgerundet die Zwischenkiefer; nur bei Dasypus sexcinctus spitzen die Stirnbeine sich zwischen den Nasenbeinen fast im Niveau der Ober- und Zwischenkiefernaht aus. Bei Orycteropus verbreiten sie sich hinten um mehr als das Doppelte, überragen aber vorn den Zwischenkiefer mit ihrem ganz wiederkäuerähnlich tief ausgerandeten Vorderende gar nicht. Viel kürzer sind sie bei den Faulthieren, zugleich ziemlich breit und mit etwa ein Drittheil ihrer Länge in die Stirnbeine eingreifend, seitlich ausschliesslich vom Oberkiefer begleitet. Auch bei ihnen tritt die Verschmelzung mit den umgebenden Knochen schon in der Jugend ein, ganz wie beim Schnabelthier und allen vorweltlichen Riesengürtel- und Riesenfaulthieren mit erheblich längern Nasenbeinen, welche zuerst mit den Frontalien verwachsen.

Die Nagethiere (XXIII—XXVII) zeichnen sich allgemein durch grosse Nasenbeine aus, welche nur vorn sich seitwärts herabbiegen, im übrigen gewöhnlich eine flache Decke über den Nasenhöhlen bilden, gerade oder stumpfspitzig an die Stirnbeine stossen und seitlich stets durch einen langen schmalen Frontalfortsatz des Zwischenkiefers vom Oberkiefer getrennt sind. Die grössten und zugleich stark convexe besitzt Hystrix cristata, tief und breit in die Stirnbeine eingreifend, die kürzesten Cercolabes, im übrigen ändern sie nur in der Breite und Länge überhaupt etwas ab.

Die Nasenbeine der pflanzenfressenden Beutelthiere (XXI) wiederholen im wesentlichen die Formen der Gürtelthiere, setzen an den Stirnbeinen grade oder winklig ab und ragen vorn nur mit der kurzen Spitze frei hervor. Am breitesten unter allen und seitlich fast nur mit dem Zwischenkiefer verbunden sind sie beim Wombat. Bei der sehr artenreichen Didelphys pflegen sie im hintern Drittheil plötzlich verbreitert zu sein und grenzen sich je nach den Arten sehr verschiedentlich gegen das Stirnbein ab; am schmälsten sind sie bei Perameles, am kürzesten unter allen Beutlern bei Petaurus.

Die Raubthiere (X—XX) haben kleinere Nasenbeine als die Beutel- und Nagethiere, je nach der Länge der Schnauze längere oder kürzere, hiernach die Mustelinen die kürzesten, Nasua und die Caninen die längsten, fast allgemein von hinten nach vorn sich allmählig verbreiternde, nur bei Mephitis hinten breiter als vorn, bei Icticyon von gleicher Breite in der ganzen Länge. Hinten greifen sie entweder gar nicht oder aber bis sehr merklich in die Stirnbeine ein*), seitlich werden sie vom Oberkiefer und Zwischenkiefer begrenzt und nur ausnahmsweise wie bei Icticyon und Arctitis berühren die Nasalfortsätze der Stirnbeine die Spitze der Zwischen-

---

*) Giebel, Zeitschrift f. ges. Naturwiss. 1853. II. 35.

kiefer und schliessen also den Oberkiefer von der Begrenzung gänzlich aus. Ungemein schmal werden sie bei den Insectivoren (IX, X) und verschmelzen hier bei Talpinen und Soricinen auch sehr frühzeitig mit allen übrigen Gesichtsknochen. Diese Verschmelzung bieten auch die Chiropteren wieder, deren Nasenbeine sich meist nach hinten sehr schwach verbreitern.

Die Affen endlich zeichnen sich durch die kleinsten Nasenbeine unter allen Säugethieren aus, die sehr schmal und kurz sich gegen die Stirnbeine hin zuspitzen oder nur etwas verschmälern oder aber mit ganzer Breite an denselben sich abstumpfen. Häufig verschmelzen sie in der Mittellinie schon frühzeitig mit einander, auch noch mit andern Grenzknochen, sind zumal bei altweltlichen Affen allermeist asymmetrisch, bei den Orangs (II, 3) nach innen von gewaltiger Dicke. Ihre seitliche Begrenzung mit dem Thränenbein, Ober- und Zwischenkiefer variirt je nach den Gattungen und Arten. Am längsten und recht affenwidrig sind sie bei den langschnäuzigen Pavianen. Sehr gewöhnlich erscheinen sie bei den eigentlichen Affen völlig platt und heben sich auch gar nicht über die Gesichtsfläche hervor, was gerade bei dem Menschen sehr stark geschieht, nur bei den sehr langschnäuzigen Pavianen und auch bei Hylobates erscheinen sie etwas convex, ähnlich bei einzelnen Amerikanern und häufiger bei den Halbaffen.

Der Oberkiefer, *Maxilla superior* (X, 4, 6, 7, 8. *msp*), begrenzt seitlich und unten die Nasenhöhle und ist wie die Nasenbeine in seiner ganzen Ausdehnung aussen zu beiden Seiten des Antlitztheiles frei sichtbar. Als grösster Knochen des Vorderschädels bestimmt er hauptsächlich die Form des Gesichtstheiles und geht die vielseitigsten, keineswegs aber immer gleichen Verbindungen ein, nämlich vorn mit dem Zwischenkiefer, oben mit dem Nasen-, Stirn- und Thränenbein, hinten mit dem Stirn- und Jochbein, dem vordern Keilbeinflügel, unten mit dem Gaumenbein und Vomer. Längs der Kante, mit welcher der äussere oder Antlitztheil zum untern oder der Gaumenplatte umbiegt, und zwar innerhalb derselben also auf letzter liegt eine Reihe tiefer Gruben oder Alveolen, in welchen die Zähne mit ihren Wurzeln stecken. Die Anzahl und Grösse der Zähne, deren Entwicklung und Bedeutung für das vegetative Leben der Säugethiere bestimmen in erster Linie die Grösse und Stärke des Oberkiefers, die Betheiligung an der Umwandung der Augen- und Nasenhöhle und des Rachengewölbes ist theilweise eben davon abhängig und zum Theil von geringer Bedeutung. Beide Gaumenplatten treten längs der Mittellinie in unmittelbare Verbindung, auf welcher innerhalb der Nasenhöhle der Vomer aufliegt. Wie mit diesem Theile den Boden der Nasenhöhle und zugleich die Decke des Rachengewölbes bildend nimmt er auch sehr gewöhnlich Theil noch an der Umgrenzung der Augenhöhlen. Ueberaus veränderlich in seiner Grösse, Gestaltung und seinen Verbindungen gewährt er für die Systematik viele auffällige und beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten.

Bei den Cetaceen (XXXVIII—XXXIX) erlangt der Oberkiefer im

Verhältniss zum übrigen Schädel die riesigsten Dimensionen und zwar auf Kosten aller übrigen Gesichtsknochen und selbst des Hirnkastens. Bei den Walfischen dehnt er sich von der vordern Spitze, welche allein vom Zwischenkiefer überragt wird, allmählig breiter werdend bis zu den Stirnbeinen aus, die zum Theil über sein breitestes Ende sich schieben, so dass er nur an dessen Innen- und Vorderrande frei sichtbar bleibt. Zwischenkiefer und Vomer nimmt er an seinem innern Rande auf, der hinten aber auch noch die Nasenhöhle begrenzt. Sein oberer oder Antlitztheil ist gewölbt, der Gaumentheil dagegen zur Aufnahme der Bartenreihen stark concav, bei Balaena mehr als bei Balaenoptera. Im fötalen Alter, noch kurz und schmal, zeigt er längs der äussern Kante eine grosse sehr tiefe Rinne, in welcher Zahnkeime*) liegen, aber schon vor der Geburt füllt diese Rinne sich aus und verschwindet völlig. Beim Pottwal in der ganzen Länge beträchtlich breiter und flach bildet er hinten mit dem Zwischenkiefer und Vomer einen vertikalen gebogenen halbmondförmigen Kamm, der eine tiefe vorn offene Grube einschliesst, in welcher die Nasenöffnungen liegen. Bei den Delphinen erweitern sich die Oberkiefer hinten so beträchtlich, dass sie gerade umgekehrt wie bei den Walfischen die Stirnbeine fast ganz überdecken, sogar bis an den Occipitalrand reichen, oder doch nur einen sehr schmalen Streifen der Frontalia hinten und seitlich noch frei hervortreten lassen. Der vordere oder Schnauzentheil ist natürlich bei kurzschnäuzigen Delphinen auch kurz und breit, bei langschnäbeligen dagegen und zumal bei Pontoporia Blainvillei ungemein lang und schmal. Der hintere breite Theil steigt über den Stirnbeinen mehr oder minder steil auf, der vordere fällt seitlich abwärts, die Gaumenplatte ist ziemlich flach und tritt zwischen beiden auf eine Strecke der Vomer hervor. Bei den Butzköpfen und auch bei Monodon erscheint der Schnauzentheil des Oberkiefers nur sehr wenig breiter oder sogar etwas schmäler als der Zwischenkiefer, bei letzter Gattung ist der eine den langen Stosszahn tragende Oberkiefer vorn ansehnlich verdickt. Absonderlich erhebt er sich bei Hyperoodon*) in seinem mittlen Drittheil zu einer hohen Platte und verleiht dadurch dem Schädel eine ganz aussergewöhnliche Configuration. Die Seekühe (XXXVII) stellen ihren Oberkiefer in einen auffallenden Gegensatz zu den vorigen, indem sie denselben ganz verkürzen und dagegen den Zwischenkiefer vergrössern, welcher allein die ganze obere Seite des Antlitztheiles bildet und den Oberkiefer auf die Seite desselben beschränkt. Bei der ausgestorbenen Rhytine am kürzesten sendet er einen sehr starken Jochfortsatz zum Jochbein, nimmt oben Theil an der Begrenzung der Augenhöhle, verschmälert sich aber beträchtlich im Gaumentheil und hat keine Spur von Alveolen für Zähne. Beim Dügong ist er länger, in der Gaumenplatte viel breiter und mit drei bis fünf tiefen Alveolen versehen. Dieser Alveolartheil ist dick, hinten abgerundet und durch eine

*) Eschricht, Untersuchungen über die nordischen Wallthiere. Taf. 4.
**) Cuvier, Rech. oss. foss. Tb. 225. Fig. 20.

schmale Rinne vom Flügelfortsatz und dem hintern Ende des Gaumenbeines getrennt; seine Aussenfläche ist bauchig und sendet einen dünnen breiten Jochfortsatz ab, die Gaumenplatte biegt sich vorn stark abwärts und stösst breit an den Zwischenkiefer und ist vor den Backzähnen von einer scharfen Leiste begrenzt, von welcher nach innen sie stark ausgehöhlt ist. Auf der obern Seite also im Boden der Nasenhöhle läuft jederseits neben der beide Oberkiefer verbindenden Naht eine scharf berandete Rinne, in welcher der Vomer ruht. Die Aussenfläche erscheint bald concav, bald gewölbt, dreieckig, hinten breit, vorn sich zuspitzend. Der von ihr ausgehende breite Jochfortsatz verbindet sich mit breiter, in starke Lamellen getheilter Fläche mit dem Jochbein. Der zur Stirn aufsteigende Fortsatz überdacht das Unteraugenhöhlenloch und berührt das Stirnbein. Der Lamantin unterscheidet sich davon nur wenig.

Die Seehunde (XXXVI) haben einen kurzen, im Antlitztheile aber hohen Oberkiefer, welcher oben mit dem Nasen- und Stirnbein in Verbindung steht, die vordere Wand der Augenhöhle bildet, einen sehr dünnen kurzen blattartigen Jochfortsatz mit unregelmässig dreiseitigem Unteraugenhöhlenloch aussendet, im Alveolarrande die tiefen Alveolen trägt und im Gaumentheil gerade absetzt oder von den Gaumenbeinen tief ausgerandet wird. Die kleinen Gaumenlöcher setzen als markirte Rinnen nach vorn fort. Das Walross treibt durch die grossen Alveolen der gewaltigen Stosszähne die Oberkiefer vorn so ungewöhnlich auf, dass das vordere Schädelende ebenso hoch und breit ist wie das Hinterhaupt, das Profil des Schädels also in horizontaler Linie verläuft. Die Gaumenplatten sind tief ausgehöhlt und von den Gaumenlöchern durchbrochen, welche dagegen bei den Phoken im Rande der Gaumenbeine liegen. Der Jochfortsatz ist ebenfalls hoch, aber viel stärker als bei jenen und das Unteraugenhöhlenloch senkrecht elliptisch. Die Alveolen der Zähne sind einfach und tief.

Bei den Proboscideen (XXXV) entwickeln sich abweichend vom Walross die kolossalen Stosszähne nur im Zwischenkiefer, daher dieser entsprechend ausgedehnt die Oberkiefer ganz zurückdrängt und dieselben nöthigt, durch Entwicklung nach hinten den Raum für seine grossen Backzähne zu gewinnen. Unten und vorn läuft er in eine sehr dünne Platte aus, welche so unter den Zwischenkiefer sich legt, dass dieser vorn und aussen frei bleibt, ihn aber dicker werdend von unten bedeckt. Mit dem Tapir (XXXIV) beginnt das allgemein säugethierische Verhalten des Oberkiefers. Derselbe beginnt nämlich hier oben sehr schmal zwischen Stirn- und Nasenbein und fällt im Antlitztheil die Nasenöffnung seitlich berandend ziemlich stark bis zum Zwischenkiefer ab. Trotz seiner Höhe nimmt er dennoch keinen Theil an der Berandung der Augenhöhlen, ist nah vor dem Thränenbein von dem schmal dreieckigen Unteraugenhöhlenloch durchbohrt, gewinnt aber nach unten und hinten eine so beträchtliche Entwicklung, dass er den Boden der Augenhöhle bildet und hier aussen das bis an das Thränenbein reichende Jochbein mit breiter Fläche aufnimmt, daher aussen ein besonderer Jochfortsatz gar nicht zu erkennen ist. Die

Gaumenplatte höhlt sich nach vorn zu dem weiten, fast ganz in ihr liegenden Incisivloche tief aus. Hinten wird sie sehr tief von den Gaumenbeinen ausgeschnitten, hat wieder die von den Gaumenlöchern auslaufenden Rinnen. Bei Rhinoceros verbindet sich das Jochbein in gleicher Weise mit dem Oberkiefer, dessen Antlitzplatte breit am Nasenbeine beginnt, nach vorn durch einen weiten Ausschnitt von demselben getrennt mit dem niedrigen zahnlosen Theile fortsetzt und an ihrem Ende den kleinen Zwischenkiefer trägt, nach hinten aber schräg abfallend vor dem Thränenbein und unter dem Jochbeine hin sich erstreckt. Das Unteraugenhöhlenloch liegt dem Nasenausschnitt viel näher als dem vordern Augenhöhlenrande. Die Gaumenplatte ist weniger concav als beim Tapir. Hyrax (XXXIV) mit grossem Zwischenkiefer verkürzt seinen Oberkiefer vorn, so dass derselbe ebenfalls breit vom Nasenbeine herabsteigend gleich vor dem ersten Backzahne endet. Das elliptische Unteraugenhöhlenloch öffnet sich unterhalb des Thränenbeines, bis zu welchen auch das Jochbein nicht reicht, daher der Oberkiefer zwischen diesen beiden Knochen den Augenhöhlenrand und wie bei vorigen Pachydermen den Boden der Augenhöhle bildet. Die Gaumenplatte ist sehr flach breit ausgehöhlt, von hinten her durch die Gaumenbeine fast bis zur Mitte ausgerandet und vorn bis an das Ende der Incisivlöcher reichend. Bei dem Flusspferd (XXXIV) treiben die Alveolen der starken Hauer den vordersten Theil der Oberkiefer wieder sehr stark auf, enden aber abweichend vom Walross hier mit ihrer ganzen Höhe an den grossen ebenfalls stark bezahnten Zwischenkiefern. Das Unteraugenhöhlenloch öffnet sich ziemlich in der Mitte zwischen Augenhöhlen und Hauer. An der Berandung der Augenhöhle nimmt der Oberkiefer keinen Theil, wohl aber bildet er den Boden derselben. Die Gaumenplatte wird vorn von den Zwischenkiefern, hinten von den Gaumenbeinen tief spitzwinklig ausgeschnitten. Wesentlich dasselbe Bildungsverhältniss bieten die Schweine, nur dass sich bei ihnen der hohe Antlitztheil allmählig nach vorn erniedrigt, das Unteraugenhöhlenloch in der Mitte oder hinter derselben liegt, Gaumenbeine und Zwischenkiefer meist weniger tief eingreifen, die Gaumenlöcher bei Sus ganz in den Oberkiefern, bei Porcus aber in den Gaumenbeinen sich öffnen.

Die Wiederkäuer (XXXI—XXXIII) bieten in den Bildungsverhältnissen ihrer Oberkiefer überhaupt nur geringfügige Eigenthümlichkeiten, auch unter einander keine besondern erheblichen Unterschiede. Von beträchtlicher Dicke und stets durch innere Höhlen aufgetrieben, wie schon bei allen Pachydermen bilden die Oberkiefer den grössten Theil der Antlitzseiten, gehen oben mit Ausnahme von Moschus niemals eine Verbindung mit den Stirnbeinen ein, nur mit den Thränen- und Nasenbeinen, jedoch werden erste bei einigen wenigen wie Antilope saltiana und A. saiga so sehr gross, dass sie auch die Nasenbeine von den Oberkiefern trennen. Wo zwischen diesen Gesichtsknochen die schon erwähnte Lücke vorkömmt, nehmen stets auch die Oberkiefer an deren Begrenzung Theil. Durch die Grösse der Thränenbeine und zugleich der unmittelbar ohne

eigentlichen Jochfortsatz sich auflegenden Jochbeine werden die Oberkiefer auch vom Augenhöhlenrande entfernt. Weit vor diesem und gewöhnlich über dem ersten, seltener über dem zweiten oder dritten Backzahne liegt das Unteraugenhöhlenloch. Von den Backzähnen und vom randlichen Ausschnitte der Nasenhöhlen ansetzen die Oberkiefer sich stark erniedrigend fort, um vorn die schwachen Zwischenkiefer aufzunehmen. Die bei einigen Bovinen und Cervinen vorkommende Thränengrube erstreckt sich bei enormer Ausdehnung wie bei Antilope saltiana und A. mergens noch über das Thränenbein hinaus und vertieft auch den Oberkiefer. Die Gaumenplatte erscheint schwach ausgehöhlt bis ganz flach, wird hinten mehr oder minder tief von den Gaumenbeinen ausgeschnitten und begrenzt vorn die Incisivlöcher; die Gaumenlöcher öffnen sich selten vor ihrem Hinterrande, meist in den Gaumenbeinen.

Die Einhufer (XXX) schliessen sich schon wie in den Nasenbeinen so auch im Oberkiefer sehr eng an die Wiederkäuer an und unterscheiden sich allerdings sehr charakteristisch durch die dachförmig über die Backzahnreihen hervortretende Kante und das ziemlich in der Mitte gelegene Unteraugenhöhlenloch.

Die Monotremen (XXIX) zeichnen sich durch ganz eigenthümliche Kieferbildung aus. Bei Ornithorhynchus, sehr niedrig und lang, haben die Oberkiefer einen randlichen Fortsatz neben dem Unteraugenhöhlenloch, verbreitern sich hinten zur Aufnahme der Zahnplatte ansehnlich und beranden vorn und unten die Augenhöhle. Der Zwischenkiefer greift vorn mit langen Fortsätzen in den Oberkiefer ein. Bei Echidna im Antlitztheil beträchtlich höher stossen die Oberkiefer in der Mitte der Augenhöhlen breit an die Stirnbeine, sind an der concaven Gaumenseite hinten von den Gaumenbeinen tief ausgeschnitten und umfassen vorn mit langen schmalen Fortsätzen den Zwischenkiefer. Ihr langer dünner Jochfortsatz legt sich unten und aussen an das Jochbein.

Bei den Edentaten (XXVIII—XXIX) bildet der Oberkiefer die ganze Seitenwandung des Schnauzentheiles, da der Zwischenkiefer sehr klein ist, und grossentheils auch dessen Unterseite, ist oben vom Thränen-, Stirn- und Nasenbein, vorn vom Zwischenkiefer, hinten vom Jochbein, Gaumenbein und vordern Keilbeinflügel begrenzt. Bei dem Ameisenbären fehlt ein eigentlicher Jochfortsatz gänzlich, das enge Unteraugenhöhlenloch öffnet sich weit hinten und zwar schon an der Unterseite und bis in die Gegend dieses greifen auch die Gaumenbeine von hinten her ein. Die Schuppenthiere haben trotz des mangelnden Jochbeines einen spitzen Jochfortsatz, das Infraorbitalloch vor demselben also seitlich und die Gaumenplatte concav, längs des Alveolarrandes gekerbt. Orycteropus und Dasypus bieten wesentlich dieselben Verhältnisse, haben aber einfache Zahn-Alveolen. Bei den Faulthieren ist nur der Antlitztheil des Oberkiefers viel kürzer, der hintere Theil halb so hoch wie der vordere, das Infraorbitalloch unmittelbar vor der Basis des Jochbeines gelegen, im übrigen

wie auch bei den vorweltlichen Megatherien und Glyptodonten wesentlich übereinstimmend mit den Gürtelthieren.

Die Nagethiere (XXII—XXVII) entwickeln, um den für ihre Existenz sehr wichtigen Nagzähnen ausreichende Befestigung zu gewähren, die Zwischenkiefer sehr beträchtlich und zwar nur auf Kosten der Oberkiefer, in welche häufig sogar noch die Nagzähne hineinreichen. Diese Oberkiefer bestehen daher aus einem kurzen und hohen Antlitztheil mit grossem und eigenthümlichen Jochfortsatz und aus einem schmalen Gaumentheil. Vorn werden sie unten seitlich und oben allein vom Zwischenkiefer begrenzt, hinten von den Stirn- und Thränenbeinen, den Keilbeinflügeln und Gaumenbeinen. Der senkrechte flache Antlitztheil wird von der vordern Portion des Masseters bedeckt, welcher gar nicht selten auch noch auf den Zwischenkiefer hinübergreift. Diese Ansatzstelle ist bisweilen z. B. Pedetes, Myopotamus, den Lagostomiden und am stärksten bei Castor kantig umgrenzt und diese Kante überdacht lamellenartig bei dem Biber und den Lagostomiden das fast spaltenförmige Unteraugenhöhlenloch. Der Jochfortsatz geht als niedrige dicke oder aber als sehr hohe dünne Lamelle senkrecht oder geneigt ab und bildet mehr oder minder ausgedehnt die Vorderwand der Augenhöhle. Nur bei Dolichotis wird der obere Theil dieses Jochfortsatzes durch das grosse Thränenbein weit vom Stirnbein getrennt, sonst steht derselbe mit diesem in Verbindung. Der niedrige dicke Jochfortsatz wird stets von einem schmalen (bei Georhychus und Bathyergus, Geomys) oder grossen rundlichen (bei Spalax und Graphiurus) Unteraugenhöhlenloch durchbohrt. Bei den Sciurinen, Myoxinen und Castor bietet der lamellenartige Jochfortsatz der vordern Portion des Masseters eine scharf umgrenzte Ansatzfläche, auf welcher unten das spaltenförmige oder rundliche Infraorbitalloch sich öffnet. Bei allen übrigen Nagern ist der Jochfortsatz so weit durchbrochen, dass man ihn zweiwurzlig nennen muss und dient diese weite Oeffnung eben dem vordern Theile des Masseters zum Durchgang, welcher hier allein an die Wand des Oberkiefers und nicht zugleich an die (eben fehlende) Vorderfläche des Jochfortsatzes sich ansetzt. Ein besonderes Foramen infraorbitale ist bei dieser weiten Durchbohrung des Jochfortsatzes gar nicht vorhanden oder es ist wie bei den Lagostomiden, Octodon, Schizodon blos als schmaler nach oben geöffneter Spalt gebildet. Bei den echten Murinen und den Hypudäen erweitert sich dieser Spalt nach oben und die Wurzel des Jochfortsatzes bleibt so breit, dass sie die Masseterportion vorn noch aufnehmen kann. Bei allen Muriniformen oder Stachelratten, bei Dipoiden, Caviinen, Hystricinen einschliesslich Anomalurus, ferner Myopotamus, Dolichotis, Dasyprocta, den Lagostomiden ist die Oeffnung weit und abgerundet dreiseitig, unten allein von dem plattenförmigen Jochfortsatze gebildet, aussen von dem aufsteigenden dünnen Fortsatze desselben allein wie bei den Stachelratten, Myopotamus, Dolichotis, Coelogenys, Hystrix und Anomalurus, bei welchen sich das Jochbein nur an die äussere Ecke des Jochfortsatzes und seines aufsteigenden Astes ansetzt, während bei den Dipoiden das Jochbein den

aufsteigenden Ast hinten bis zum Thränenbein hinauf begleitet. — Ausser dieser Masseterdurchbohrung des Jochfortsatzes kommen noch andere ganz absonderliche Verhältnisse im Antlitztheil des glirinischen Oberkiefers vor. Bei Lepus ist dieser ganze Theil unregelmässig netzförmig durchbrochen und bei Coelogenys erweitert sich der Jochfortsatz zu einer eine untere Höhle überwölbenden grossen Wangenplatte mit wurmfrassiger Aussenfläche, welche durch das Jochbein bis zum Unterkiefergelenk fortgeführt wird.

Die Gaumenplatten des Oberkiefers haben die gewöhnliche Breite zwischen den parallelen Zahnreihen bei den Sciurinen und Myoxinen, verschmälern sich schon etwas bei den Hypudäen und Murinen, noch mehr bei den Echinomyen und Dipoiden. Bei den Caviinen, Lagostomiden, Castor und Myopotamus divergiren die Zahnreihen von vorn nach hinten mehr oder minder auffallend. Bei solcher Divergenz greifen zugleich die Gaumenbeine tief bei Coelogenys bis zum ersten Backzahn, bei andern bis zum zweiten Backzahne ein und der Oberkiefer bildet alsdann nur die innere Alveolarwand und gar keine Gaumenplatte. Auch zwischen den parallelen Backzahnreihen dringen die breit endenden Gaumenbeine bis zu deren Mitte vor, nur bei den Sciurinen bis zum vorletzten Backzahn. Vorn reichen die Oberkiefer bis zu den Incisivlöchern und nehmen diese selbst zum Theil noch in sich auf. Bei den Leporinen ist der knöcherne Gaumen auf eine schmale Brücke reducirt, welche gemeinschaftlich vom Oberkiefer und Gaumenbein zusammengesetzt ist.

Bei den Beutelthieren (XIX—XXI) ändert die Länge des Oberkiefers mit der Länge der Schnauze ab und wird dieselbe nicht wesentlich von der Entwicklung des Zwischenkiefers modificirt. Sie unterscheiden sich von den Nagern sogleich dadurch, dass der Jochfortsatz auf einen kleinen Stachelfortsatz am Unterrande des Jochbeines bei den Pflanzenfressern reducirt und bei den Fleischfressern überhaupt gar nicht entwickelt ist; das kleine Unteraugenhöhlenloch über dem ersten oder zweiten Backzahne in der Antlitzplatte sich öffnet und nicht diese, sondern ein aufsteigender Ast des Jochbeines den untern und zum Theil auch den Vorderrand der Augenhöhlen bildet. Vorn wird der Oberkiefer ganz vom Zwischenkiefer begrenzt, oben von den Nasenbeinen, den Stirn- und Thränenbeinen, hinten ausser von den Jochbeinen noch von den Flügeln des Keilbeins und den Gaumenbeinen. Das Jochbein legt sich stets mit grosser Ausdehnung bis zum Thränenbein unmittelbar an die Oberkieferplatte an, welche nur an dessen Unterrand einen kurzen Jochfortsatz abgiebt. — Bei dem Wombat ist der Oberkiefer glirinisch auffallend kurz, steigt nur mit einem sehr schmalen Fortsatze, in welchem sich das schlitzförmige Unteraugenhöhlenloch öffnet, von dem Joch- und Thränenbein zum Nasen- und Stirnbein hinauf, verlängert sich aber von den Backzahnreihen bis zu den Incisivlöchern, wölbt sich am Boden der Augenhöhle und bildet nur eine schmale, hinten bis zum vorletzten Zahne von den Gaumenbeinen ausgeschnittene Gaumenplatte. Bei den Kängurubs und Phalangisten ist er im Antlitztheil ansehnlich länger, oben weit hin mit dem Nasenbein, und auf eine kurze

Erklärung von Tafel II.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet des Orang Utan nach Owen.

2. Schädel des jungen Orang Utan von der Seite. 2a derselbe von hinten und 2c von vorn. Original.

3. Senkrechter Durchschnitt eines etwas ältern Orangschädels. Original.

4. Seitenansicht und 4a hintere Ansicht des Schädels eines erwachsenen Orang Utan. Original.

5. Fuss vom Orang Utan nach Lucae.

6. Hand vom Orang Utan nach Lucae.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9.

$\frac{1}{3}$

Erklärung von Tafel III.

Osteologie.

Fig.

1. Schädel des Hylobates syndactylus von der Seite und 1[a] von oben.
2. Schädel des Colobus guereza von der Seite und 2[a] von oben.
3. Schädel des Semnopithecus nasicus von oben und 3[a] von der Seite.
4. Schädel des Inuus silenus von oben und 4[a] von der Seite.
5. Obere und 5[a] untere Zahnreihe von Cebus capucinus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.

3.

2.

4.

5.

9.

10.

7.

6.

8.

Erklärung von Tafel V.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Hapale oedipus. d^1—d^{10} Brustwirbel. δ diaphragmatischer Wirbel. l^1—l^9 Lendenwirbel.
2. Schädel von Otolicnus galago, Seitenansicht.
3. Schädel von Lepidilemur ruficaudatus, Seitenansicht.
4. Schädel von Chrysothrix sciurea, Seitenansicht.
5. Schädel von Tarsius Fischeri, Seitenansicht.
6. Schädel von Stenops tardigradus, Seitenansicht.
7. Schädel von Hapale penicillata, Seitenansicht.

Alle Zeichnungen sind Originale.

2.

1.

d^1

3.

d^{10}

l^1

4.

l^9

5.

6.

7.

del. H. Schenck.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel VII.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Pteropus jubatus nach Blainville.

2. Schädel von Pteropus jubatus. Original.

3. Brustbein von Pteropus jubatus nach Blainville.

4. Obere, 5 untere Ansicht des Schädels von Pteropus minimus nach Temminck.

4.

1.

5.

2.

3

del. H. Schenck. Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel VIII.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Phyllostoma perspicillatum.
2. Seitenansicht, 3 obere, 4 untere Ansicht des Schädels von Noctilio leporinus.
5. Untere, 6 obere, 7 seitliche Ansicht des Schädels von Dysopes brasiliensis.
8. Obere, 9 untere Ansicht des Schädels von Phyllostoma perspicillatum.
10. Untere, 11 seitliche, 12 obere Ansicht des Schädels von Molossus ursinus nach Peters.
13. Obere, 14 seitliche, 15 untere Ansicht des Schädels von Vespertilio murinus.
16. Obere, 17 seitliche, 18 untere Ansicht des Schädels von Ischnoglossa nivalis nach Peters.

Fig. 1—9 und 13—15 sind Original.

2. 3. 4. 5. 1. 8. 6. 7. 9. 10. 11. 12. 16. 17. 13. 15. 18. 14.

del. H. Schenck.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel IX.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2 untere, 3 Seitenansicht des Schädels von Talpa europaea.
4. Seitliche, 5 untere, 6 obere Ansicht des Schädels von Scalops aquaticus.
7. Obere, 8 untere Ansicht des Schädels von Sorex araneus.
9. Obere, 10 untere Ansicht des Schädels von Gymnura.
11. Seitliche, 12 obere Ansicht des Schädels von Myogale mosehata.
13. Seitliche, 14 obere, 15 untere Ansicht von Sorex indicus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1. 2. 3. 4. 5. 6.

7.

9. 8. 10.

13.

14.

15.

11. 12.

H. Schenck del.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel X.

Osteologie.

sm. sutura mentalis. — *minf.* maxilla inferior. — *intm.* intermaxillare. — *msp.* maxilla superior. — *inf. orb.* Foramen infraorbitale. — *nas.* Ossa nasalia. — *zyg.* os zygomaticum. — *z.* processus zygomaticus. — *orb.* Orbita. — *front.* Ossa frontalia. — *par.* Ossa parietalia. — *zw.* Os interparietale. — *sqt.* Squama temporalis. — *lbd.* Crista lambdoialis. — *co.* Condylus occipitalis. — *fmo.* Foramen magnum occipitale. — *ol.* Ossa occipitalia lateralia. — *ocsp.* Os occipitale superius. — *tp.* Tympanum. — *fmt.* Foramen mentale. — *pcor.* Processus coronoideus. — *bc.* Basis cranii. — *sph.* Os sphenoïdeum posterius. — *sp.* Os sphenoideum anterius. — *pal.* Ossa palatina. — *pt.* Ossa pterygoidea. — *finc.* Foramina incisiva. — *z.* Zygoma.

Fig.

1. Obere, 2 seitliche, 3 untere Ansicht des Schädels von Erinaceus europaeus.

4—8. Schädel einer jungen Katze: 4 vordere, 5 hintere, 6 seitliche, 7 untere, 8 obere Ansicht.

Alle Zeichnungen sind Originale.

4.
front.
orb.
z.
nas.
zyg.
msp.
intm.
inf. orb.
m.inf.
sm.

5.
par.
zw.
sq.t.
lbd.
oc.
pzt.
ol.
fmo.
co.
tp.

2.

1.

3.

6.
front.
nas.
orb.
par.
intm.
sq.t.
zyg.
msp.
p.cor.
pzt.
fmt.
minf.
tp.

7.
fmo.
co.
bc.
tp.
sph.
pt.
sp.
z.
pal.
msp.
finc.
intm.

8.
occ.
zw.
sqt.
par.
tmp.
tmp.
z.
orb.
front.
nas.
msp.
intm.

H.Schenck del.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XI.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2 seitliche, 3 untere, 4 hintere Ansicht des Schädels von Canis lupus.

5. Untere Ansicht des Schädels von Otocyon caffer. — 6 Unterkiefer desselben.

7. Obere, 8 untere, 9 seitliche, 10 hintere Ansicht des Schädels von Proteles Lalandi.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.

2.

3.

4.

5.

6

7.

8.

9.

10.

H. Schenck del.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Fortgesetzt von

Dr. C. G. Giebel,
Professor an der Universität in Halle.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Sechster Band. V. Abtheilung.

Säugethiere: Mammalia.

4. u. 5. Lieferung.

Leipzig und Heidelberg.
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1874.

Notiz für den Buchbinder.

In diesem Hefte enthaltene Erklärungen der Tafeln II, III, IV, VI sind an Stelle der mit den Lieferungen 1—3 ausgegebenen Erklärungen derselben Tafeln zu binden.

Die Verlagshandlung.

Erklärung von Tafel II.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet des Orang Utan nach Owen.

2. Durchschnitt des Schädels eines jungen Orang Utan. Original.

3. Seitliche, 4. hintere, 5. vordere Ansicht des Schädels eines jungen Orang Utan. Original.

6. Fuss, 7. Hand des Orang Utan, nach Lucä.

8. Seitliche, 9. hintere Ansicht des Schädels eines erwachsenen Orang Utan. Original

Erklärung von Tafel III.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere Ansicht des Schädels von Hylobates syndactylus.

3. Seitliche, 4. obere Ansicht des Schädels von Colobus guereza.

5. Obere, 6. seitliche Ansicht des Schädels von Semnopithecus nasicus.

7. Obere, 8. seitliche Ansicht des Schädels von Inuus silenus.

9. Obere, 10. untere Zahnreihe von Cebus capucinus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

Erklärung von Tafel IV.

Osteologie.

Fig.

1. Schädel von Cynocephalus ursinus, seitliche Ansicht. — 2. Obere Ansicht desselben.
3. Seitliche Ansicht des Schädels eines wenige Tage alten Semnopithecus maurus. — 4. vordere, 5. hintere Ansicht desselben.
6. Seitliche, 7. obere, 8. untere Ansicht des Schädels von Cebus capucinus (Seite 26: IV. 3.).
9. Obere, 10. seitliche Ansicht des Schädels von Mycetes ursinus (Seite 28: IV. 4.).
11. Obere, 12. seitliche Ansicht des Schädels von Ateles arachnoideus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

Erklärung von Tafel VI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere Ansicht des Schädels von Propithecus diadema.

3. Obere, 4. seitliche Ansicht des Schädels von Hypoderma Peroni.

5. Obere, 6. seitliche Ansicht des Schädels von Galeopithecus volans.

7. Obere, 8. seitliche Ansicht des Schädels von Pteropus Edwardsi.

9. Obere, 10. seitliche Ansicht des Schädels von Lemur macao (Seite 50: Vl. 4.).

11. Seitliche, 12. untere Ansicht des Schädels eines jungen Chiromys nach Peters.

Fig. 1—10. sind Originale.

Strecke mit dem Stirnbein, bleibt vom Augenhöhlenrande getrennt, öffnet vor diesem das elliptische Infraorbitalloch, streckt am Unterrande des Jochbeins einen Stachelfortsatz vor und ist zwischen den parallelen Backzahnreihen breit eben oder flach ausgehöhlt. Diese Gaumenplatte ist bei Hypsiprymnus cuniculus, Phalangista vulpina, Ph. maculata, Lagorchestes albipilus und einigen andern bis zum zweiten Backzahne in ganzer Breite bis auf die Alveolarwand ausgeschnitten, bei Phalangista Cooki, Halmaturus Bennetti, Dorcopsis Bruni, Petaurus australis u. a. zugleich mit den Gaumenbeinen weit durchbrochen, bei Halmaturus giganteus aber mit den bis zum vorletzten Backzahne eingreifenden Gaumenbeinen völlig geschlossen ohne Lücken. Phascolarctos hat gleichfalls eine undurchbrochene Gaumenplatte, aber durchbrochene Gaumenbeine. Den fleischfressenden Beutelthieren fehlt der Stachelfortsatz unterhalb des Jochbeines, das schmale Infraorbitalloch ist merklich weiter nach vorn gerückt und die Gaumenplatte ist für sich oder zugleich mit den Gaumenbeinen durchbrochen.

Die Raubthiere zeigen unter einander sehr übereinstimmende Bildungsverhältnisse des Oberkiefers und nur darin von den Didelphen abweichend, dass der Kiefer das Thränenbein in die Augenhöhle zurückdrängt und zwischen diesem und dem Jochbein vorn die Augenhöhle allein berandet, dass ferner ein wirklicher vom Infraorbitalloch durchbohrter Jochfortsatz entwickelt und die breite Gaumenplatte niemals durchbrochen ist, die Gaumenbeine jedoch mehr oder minder tief nach vorn eingreifen. Die Länge des Antlitztheiles hängt wiederum von der Länge der Schnauze ab, ist also bei den Felinen (X) und Mustelinen (XV, XVI) am kürzesten, bei ersten mit grösstem Infraorbitalloch, zugleich auch mit breitester Gaumenplatte, am längsten unter allen bei Nasua. Die Unterschiede der Gattungen und Arten beruhen ausser auf der veränderlichen Grösse auf der relativen Berührung mit den Zwischenkiefer, Nasen- und Stirnbeinen, welche ganz vereinzelt nur vom Zwischenkiefer und Stirnbein gebildet, auf der Stärke, Richtung und der Nahtlinie gegen das Jochbein, auf Lage, Form und Grösse des Infraorbitalloches, auf der Breite der Gaumenplatte und deren Ausrandung durch die Gaumenbeine. Die Insectivoren (IX) weichen nur insofern ab, als bei den Mullen und Spitzmäusen eine frühzeitige Verschmelzung mit den angrenzenden Knochen statt findet, bei den Spitzmäusen ohne Jochbein auch der Jochfortsatz gänzlich fehlt und bei einigen Mitgliedern der Igelfamilie wieder die Gaumenplatte durchbrochen ist. Auch die Fledermäuse (VII, VIII) haben dieselbe Oberkieferbildung wie nicht minder die Affen, wo nur die Grössenverhältnisse und zwar sehr erheblich abändern und schliesslich das Thränenbein völlig in die Augenhöhle geschoben ist, der Oberkiefer daher allein den untern Augenhöhlenrand bildet.

Der Zwischenkiefer, *Os intermaxillare* (X, 4, 6, 7, 8, *int*), liegt paarig vorn an den Oberkiefern und bildet das Schnauzenende. Seine Grösse, Stärke und Verbindungsweise hängt, wie jener von den Backzähnen, von der Entwicklung der Schneide- oder Vorderzähne ab. Die

Verbindung beschränkt sich im Allgemeinon auf den Oberkiefer oder sie berührt zugleich noch die Nasenbeine und zwar von ihrem vordersten Ende in allen Graden der Ausdehnung bis zu den Stirnbeinen hinauf. So berandet der Zwischenkiefer die Nasenöffnung seitlich und unten. Die untere Platte vervollständigt mit den Gaumenplatten des Oberkiefers den Boden der Nasenhöhle und dieser ist von einem Paar kleiner bis enorm grosser Incisivlöcher durchbrochen; bisweilen ruht auch das Vorderende der Pflugschar auf ihm. Der Vorder- oder Alveolarrand enthält die Alveolen für die Schneidezähne, wenn solche überhaupt vorhanden sind.

Bei einigen Säugethieren und zwar Fledermäusen und Edentaten verkümmert der Zwischenkiefer zu einem kleinen Knochenpaar. Der jüngste unserer Faulthierschädel zeigt gar keinen Zwischenkiefer, ein zweiter ebenfalls junger hat vorn an der knorpeligen Nasenscheidewand einen kleinen unpaaren viereckigen Knochen ohne jegliche feste Verbindung, an allen übrigen Schädeln sind die Nähte völlig verwachsen und daher der Zwischenkiefer nicht zu erkennen. Meckel*) giebt dem Ai eine rautenförmige quere Platte als Zwischenkiefer ohne jegliche feste Verbindung und dem Unau einen horizontalen Zwischenkiefer mit kurzem aufsteigenden Ast, der nach Rapp**) fest mit dem Oberkiefer verbunden ist. Bei den vorweltlichen Megatherien ist der Zwischenkiefer schon merklich grösser. Bei den Ameisenbären besteht er aus einem beweglich am Vorderende der Oberkiefer gelegenen sichelförmigen Knochen jederseits, welcher oben soeben noch das Nasenbein berührt, während bei den nächstverwandten Schuppenthieren die Zwischenkiefer schon fest verbundene rautenförmige Platten darstellen, die unten zusammenstossen. — Nicht minder rudimentär bleiben die Zwischenkiefer bei den Fledermäusen, bei Taphozous und Megaderma sogar stets knorpelig, bei Nycteris, Rhinolophus und Hypoderma kleine bewegliche Knochen, bei Vespertilio und einigen andern sind sie von einander getrennte, aber mit dem Oberkiefer fest verbundene dreiseitige Knochenplatten. Bei allen übrigen Säugethieren treten sie stets in der Mittellinie zusammen und sind unbeweglich.

Bei den Walfischen (XXXIX) liegen beide Zwischenkiefer als lange schmale ziemlich dreikantige Knochen zwischen den Oberkiefern, biegen sich mit ihrem hintern Ende gegen die Nasenbeine um und überragen mit ihrem Vorderende die Oberkiefer, um allein die Schnauzenspitze zu bilden. Bei dem Pottwal dagegen treten sie oberseits nur in der Endhälfte der Schnauze an die Oberfläche, an der Unterseite aber in ihrer ganzen Länge frei hervor. Umgekehrt erscheinen sie bei den Delphinen (XXXVIII) an der Gaumenseite blos im vordern Drittheil des Schnabels, an der Oberseite dagegen wieder in ihrer ganzen Länge und tragen bisweilen sogar Zähne an der überragenden Spitze. Allgemein sind sie auf der Oberseite hier breiter als bei Wal- und Pottfischen, bei kurzschnäuzigen Delphinen

*) Vergleichende Anatomie II. 2. S. 527.

**) Anat. Untersuchungen über die Edentaten (1852) S. 31.

(Delphinus globiceps und Delphinapterus leucas, Monodon) sogar ebenso oder selbst mehr breit als die Oberkiefer, sind zugleich stark gewölbt, nur im hintern aufsteigenden Theile oft flach und umranden vorn und seitlich mit ihrem breitesten Theile die Nasenlöcher. Bei Pontoporia scheidet sie eine tiefe Hohlkehle vom Oberkiefer, hier und bei Phocaena communis wulstet sich ihr Endtheil vor den Nasenlöchern dick auf und auf diesem verdickten Theile verläuft jederseits eine Rinne nach vorn.

Die pflanzenfressenden Wale (XXXVII) dehnen ihre Zwischenkiefer ganz ungewöhnlich aus, so dass dieselben allein den ganzen Vordertheil der Schnauze bilden, umranden aber mit ihnen die Nasenöffnung ähnlich wie die Delphine und Walfische. Bei Halicore besonders lang, biegen die Zwischenkiefer sich knieförmig herab, legen sich in der Mittellinie eng aneinander und umfassen seitlich die Nasenöffnung in ihrer ganzen Länge. Ihr Vorderrand ist gerade und scharf, darunter öffnen sich die grossen Alveolen für die Vorderzähne; die hintere Fläche dacht sich vorn mit dem äussern stumpfen und rauhen Rand schief ein- und vorwärts ab und überragt das Vorderende des Oberkiefers längs des innern Randes. Der Nasalfortsatz liegt auf dem Stirnfortsatz des Oberkiefers, wird aussen vom Joch- und Thränenbein und hinten vom Orbitalfortsatz des Stirnbeines eingefasst. Bei Manatus zahnlos und deshalb kleiner, schwächer, auch nicht knieförmig herabgebogen, sondern ganz in Flucht des Oberkiefers gelegen, bei Rhytine endlich noch schmäler, gestreckter und nach vorn sanft abwärts gebogen, doch länger und höher als bei Manatus, aber dünner als bei Halicore.

Sehr viel kleiner bei den Phoken (XXXVI) bilden die Intermaxillarien bei dem Walross kleine sehr dicke vierseitige Knochenstücke, welche nur den kleinen Raum zwischen den gewaltigen Stosszahnalveolen des Oberkiefers einnehmen. Sehr viel dünner bei Phoca und Halichoerus senden sie einen schmalen Fortsatz am Oberkieferrande bis zu den Nasenbeinen hinauf, bei Cystophora enden sie schon früher, setzen im Boden der Nasenhöhle die vom Vomer gebildete Rinne noch eine kurze Strecke nach vorn fort und sind vor den Incisivlöchern tief ausgehöhlt.

Unter den Vielhufern zeichnet sich Elephas und Mastodon (XXXV) durch die Grösse ihrer die gewaltigen Stosszähne tragenden Zwischenkiefer aus. Dieselben bilden allein den untern Theil des hohen Gesichtes in Form zweier eng aneinander gedrückten starken Knochenröhren, welche die Oberkiefer ganz nach hinten gedrängt haben, aber wie diese im Innern ausser den grossen Alveolen noch weite Luftzellen enthalten. Ihre Dicke und Länge hängt je nach den Gattungen und Arten von der Grösse der Stosszähne ab. Ganz anders bei dem Tapir (XXXIV), wo die Zwischenkiefer das vordere sehr niedrige Ende des Schnauzentheiles bilden, allein nur mit dem Oberkiefer verbunden sind und zwar oben tief in denselben eingreifen, aussen und vorn abgerundet sind und unten nur den kleinsten vordern Theil der Incisivlöcher in sich aufnehmen. Bei den Rhinoceroten (XXXV) verkümmern sie zu kleinen am zahnlosen Vorderende der Ober-

kiefer angehefteten Knochenstückchen, zu etwas grösseren bei den Arten mit Schneidezähnen, und zu sehr kleinen bei den Schneidezahnlosen, nur bei dem diluvialen Rh. tichorhinus biegt sich die Spitze des Nasenbeines herab und verschmilzt diese und die knöcherne Nasenscheidewand mit dem Intermaxillare. Die übrigen Vielhufer stimmen unter einander mehr überein, indem bei ihnen allen die Zwischenkiefer gut entwickelt oben sich breit an die Nasenbeine, hinten und unten an die Oberkiefer anlegen. Hyrax (XXXIV) hat ganz nagethierähnlich eine rautenförmige Antlitzplatte mit schwacher Auftreibung durch die Schneidezahnalveole und eine sehr kurze Gaumenplatte, welche gleich hinter den Schneidezähnen tief ausgehöhlt ist. Das Flusspferd (XXXIV) treibt die Seiten der Zwischenkiefer dickwulstig auf für die starken Schneidezähne und trennt sie vorn in der Mittellinie durch einen Schlitz von einander. Die Schweine endlich verlängern den Nasalfortsatz weit nach hinten über die Hauer hinaus und den Gaumenfortsatz noch etwas in die Oberkiefer hinein.

Die Wiederkäuer (XXXI—XXXIII) haben allgemein dünne schwache Zwischenkiefer, ohne Vorderzähne, deren aufsteigender Fortsatz mit ganzer Breite an die Nasenbeine sich anlegt oder dieselben nur mit einer Ecke berührt, oder aber schon weit vor denselben endet. Am vorderen Ende treten sie sehr gewöhnlich spaltenförmig auseinander. Vorderzähne kommen nur bei den Tylopoden vor. Die meist sehr grossen Incisivlöcher liegen entweder ganz im Zwischenkiefer oder sind im hintern Theil in die Gaumenplatte des Oberkiefers eingeschnitten. Die Einhufer (XXX) weichen nur durch die starke Entwicklung, die Dicke und Abrundung des vordersten die kräftigen Schneidezähne tragenden Theiles von den Wiederkäuern ab.

Wie schon in der Bildung des Oberkiefers und der Nasenbeine höchst eigenthümlich erscheinen in gleichem Grade die Zwischenkiefer der Monotremen (XXIX) von allen Säugethieren ab. Völlig zahnlos sind sie auch schwach, dünn und gestreckt. Bei Echidna treten sie oben vor den Nasenbeinen in der Mittellinie zusammen wie bei keinem andern Säugethier und umranden also allein die Nasenöffnung. Noch weiter als diese und nach hinten schlitzförmig verengt ist die einfache Incisivöffnung, deren hintere enge Hälfte jedoch in den Gaumenplatten des Oberkiefers eingeschnitten ist, während die Zwischenkiefer hier mit einem dünnen Fortsatz bis zur Basis des Jochfortsatzes in den Alveolarrand des Oberkiefers eingreifen. Vorn oben auf der Mittellinie senkt sich tief eine kleine herzförmige Grube ein. Bei Ornithorhynchus aber stehen beide Zwischenkiefer zwar ebenso wie bei Echidna mit dem Oberkiefer verbunden, weit von einander ab, sind ganz platt und biegen ihre Vorderenden hakig gegen einander, wodurch eine bei keinem Säugethier wiederkehrende Zangenform des Schnauzenendes entsteht.

Die Gürtelthiere (XXIX) haben unter den Edentaten die grössten Zwischenkiefer, deren rautenförmige Antlitzplatte mit ganzer Länge an das Nasenbein sich anlegt, in der untern Platte ein einfaches oder paariges,

sehr kleines rundliches Incisivloch besitzt und auf dem Boden der Nasenhöhle noch das Ende des Vomer trägt.

Die Nagethiere (XXII—XXVII) zeichnen sich allgemein durch grosse und starke Zwischenkiefer für die kräftigen Nagezähne aus, deren Wurzeltheil sehr oft als dicker Bogenwulst auf der Antlitzplatte hervortritt und in den Oberkiefer, bisweilen sogar bis an dessen hinteres Ende fortsetzt. Hoch und breit, oben die Nasenbeine zwischen sich nehmend, bilden sie mit diesen allein den prismatischen Schnauzentheil und schliessen durch ihren schmalen bis zum Stirnbein sich erstreckenden Nasalfortsatz den Oberkiefer ganz von der Berührung mit dem Nasenbein aus. Gegen den Gaumen herab convergiren sie wenig bis sehr stark und öffnen hier gewöhnlich schmal schlitzförmige, mehr oder minder tief in den Oberkiefer fortsetzende, bisweilen auch von erhöhten Kanten begrenzte Incisivlöcher. Die Unterschiede äussern sich in der veränderlichen Länge, Höhe und Dicke und besonders in dem Verlauf der Nahtlinie mit dem Oberkiefer. Vorn zwischen den Nagezähnen erscheinen sie eingesenkt, flach, gewölbt oder wie bei Cavia, Hydrochoerus (XXIV 3 b, 1) u. a. stark kielartig erhöht.

Die Beutelthiere (XIX—XXI) unterscheiden ihre Zwischenkiefer von den glirinischen durch geringere Länge, durch kurzen und hohen Antlitztheil, der keinen Fortsatz zum Stirnbein sendet und durch den starken Gaumentheil mit kleinen Incisivlöchern. Am eigenthümlichsten ist die Bildung bei dem Wombat (XXI, 1, 2), in der obern Seitenhälfte durch Erweiterung der Nasenhöhle stark gewölbt, in der untern dick und mit tiefer mittler Höhle, welche von der obern jederseits scharfkantig abgesetzt ist.

Die Raubthiere (X—XVIII) weichen nur in sofern von den Beutelthieren ab, dass der Alveolartheil ihrer Zwischenkiefer im allgemeinen stärker, besonders dicker ist, der zu den Nasenbeinen aufsteigende Ast dagegen stets schmäler, schwächer ist und auf eine kurze bis lange Strecke das Nasenbein begleitet. Nur bei den Insectivoren steigt wie bei den Didelphen der Zwischenkiefer mit ganzer Breite zum Nasenbeine hinauf. Am schwächsten erscheint er bei den Affen, bei Lepidilemur nur als zarter Knochenring vorn am Oberkiefer, bei andern stets mit Schneidezähnen und etwas stärker, einen schmalen Fortsatz zum Nasenbein sendend, der jedoch Ateles paniscus und Hylobates (III, 1) fehlt, wenigstens nicht das Nasenbein erreicht.

Bei den meisten Säugethieren bleiben die Zwischenkiefer bis zum reifen Alter und noch lange während desselben selbstständig, dann erst verwachsen sie unter einander in der Mittellinie, mit dem Oberkiefer und den Nasenbeinen. Indess bietet dieses Verhalten doch manichfache Ausnahmen, so sind an unserm Tapirschädel mit noch nicht hervorgebrochenem letzten Backzahne und mit noch allen Nähten die Zwischenkiefer schon völlig mit einander verschmolzen, während bei andern die Trennung zeitlebens besteht. Zu letzten gehören auch die Affen, bei welchen wenig-

stens bis in vorgerücktes Alter die Nähte der Zwischenkiefer sichtbar bleiben. Umgekehrt verschmelzen bei dem Menschen die Intermaxillaren schon im vierten Monate des fötalen Lebens völlig mit dem Oberkiefer und nur als Hemmungsbildung erhält sich absonderlich der Zwischenkiefer nach der Geburt. Dieser Mangel wurde lange Zeit als gewichtiger Unterschied des Menschen von den Säugethieren betrachtet und bei seiner Entdeckung vielfach und sehr lebhaft besprochen. Die heutige Craniologie kennt jedoch so viele und so durchgreifende, einzelne und allgemeine Unterschiede des Menschen- und Affenschädels, dass jene frühern Untersuchungen für uns nur noch ein historisches Interesse haben.

Die Gaumenbeine, *Ossa palatina* (X, 7, *pal*), sind paarige Knochenplatten, welche hinter den Gaumenplatten des Oberkiefers das knöcherne Rachengewölbe und den Boden der Nasenhöhle nach hinten vervollständigen, die hintere Nasenöffnung beranden und mit einer senkrechten Platte, deren hinterer Theil als Flügelbeine, *Ossa pterygoidea* (X, 7, *pt*), sich selbstständig entwickelt, jederseits die Verbindung mit dem Keilbein und dessen Flügel eingeht. In Grösse, Form und Verbindung bieten auch die Gaumenbeine vielfache Eigenthümlichkeiten.

Bei den Walfischen (XXXIX) liegen die Gaumenbeine ganz normal hinter den Oberkiefern als zwei flache, nach jeder Seite gebogene Knochenplatten, welche den hintern knöchernen Theil des Gaumens, den freien Gaumenrand, den Boden und die Seitenwände der Nasenhöhle bilden, hinten an die Flügelbeine, nach innen an die Pflugschaar und oben an die Stirnbeine stossen. Bei Cetotherium sind sie der ganzen Länge nach durch den Vomer von einander getrennt. Bei dem Pottwal und den Delphinen (XXXVIII) ist der hintere freie Rand tief ausgeschnitten, die Mittellinie geschlossen, ihr senkrechter aus zwei Knochenplatten gebildeter Theil stösst an die Flügelbeine, welche hohe weit nach vorn fortsetzende, am Unterrande tief ausgebuchtete Platten darstellen. Bei den langschnäuzigen Delphinen ist jedoch die Gaumenplatte kantig aufgetrieben, bei Delphinapterus auffallend verkürzt, flach, vom Vomer hinten überragt, die Flügelbeine breit und flach.

Unter den pflanzenfressenden Walen (XXXVII) legt sich zunächst bei Manatus der senkrechte Theil des Gaumenbeines vorn an das Keilbein und die Pflugschaar, sendet nach vorn bis zu den letzten Backzähnen einen schmalen Fortsatz und tritt hier in der Mittellinie der Gaumenfläche von beiden Seiten her zusammen oder bleiben beide durch einen schmalen Spalt getrennt. Der aufsteigende Theil tritt in die Schläfengrube und erstreckt sich, oben mit dem Fortsatz des Keilbeines und dem absteigenden des Stirnbeines, unten mit dem Alveolartheile des Oberkiefers verbunden, zungenförmig nach vorn. Der absteigende Flügelfortsatz bildet mit dem Keilbein den Flügelfortsatz, indem er dessen äussere Flügel überlagert und sich an dessen innern Flügel anlegt.*) Die Gaumenbeine von Halicore

*) Krauss, Müller's Archiv 1858. 406.

und Rhytine stimmen im Wesentlichen damit überein, unterscheiden sich jedoch leicht durch die Grössenverhältnisse ihrer einzelnen Theile. Die Flügelbeine sind fest mit den Gaumenbeinen verbunden. Das vorweltliche Dinotherium schliesst sich in den Formverhältnissen der Gaumenbeine enger an die Phoken als an die Seekühe an.

Beim Walross und den Seehunden (XXXVI) bilden die Gaumenbeine breite, längs der Mittellinie mit ihrer ganzen Länge zusammentreffende Knochenplatten und mit nur kleinem in die Augenhöhlenwand aufsteigenden Fortsatze, die Flügelbeine liegen als schmale Bögen an ihrem Hinterrande. Bei Trichechus (XXXVI) greifen die Palatina vorn sehr wenig stumpfwinklig in die Gaumenplatten des Oberkiefers ein und beranden die Choanenöffnung geradlinig. Bei den Phoken sind sie dagegen allgemein länger; bei Cystophora greifen umgekehrt wie beim Walross vorn die Gaumenplatten des Oberkiefers stumpfwinklig in die Gaumenbeine ein, auch ist ihr Hinterrand buchtig, die aufsteigende Platte niedrig und breit, und die Flügelbeine im hintern horizontalen Theile stark verbreitert; bei Halichoerus merklich kürzer buchten die Gaumenbeine ihren Choanenrand tief bogig aus, berühren mit der aufsteigenden Platte die Pflugschaar nur wenig und die Flügelbeine verschmälern sich nach hinten sehr beträchtlich; bei Otaria greifen die Gaumenbeine sogar weit, nämlich bis zum drittletzten Backzahne in die Oberkieferplatten ein, verbinden sich zugleich auf eine lange Strecke mit dem Vomer und Keilbeinflügel, aber die schmalen Flügelbeine überragen ihre Hinterecken gar nicht; bei Phoca endlich randen die Gaumenbeine ihren Choanenrand tiefwinklig aus, stossen im Niveau des letzten Backzahnes an die Oberkieferplatten und die Flügelbeine sind bei einigen Arten schmal bandförmig, bei andern nach hinten stark verschmälert.

Unter den Vielhufern haben die Proboscideen lange Gaumenbeine mit tiefem winkligen Choanenausschnitt, der bei dem lebenden asiatischen Elephanten bis in die Mitte der Backzähne reicht, bei den tertiären asiatischen Arten und auch den Mastodonten dagegen breit ist und bei einigen am Ende der Zahnreihen, bei andern bis weit hinter denselben liegt. Beim Tapir (XXXIV) greift die horizontale Gaumenplatte bis vor die Mitte der Backzahnreihen breit in die Oberkiefer ein, ist aber hinten in halber Länge tief und breit ausgeschnitten, hier in der Mitte des Choanenausschnittes mit stark höckeriger Anschwellung. Die senkrechte Gaumenplatte ist niedrig und in tiefzackiger Naht mit dem Vomer, Keilbeinflügel und Orbitaltheil des Stirnbeines verbunden; dieses vordere Orbitalende setzt noch als eigene durch Naht verbundene Knochenplatte zwischen Thränenbein und Oberkiefer sogar bis zum Vorderrande der Augenhöhle fort. Das Flügelbein aber legt sich als schmale Platte an den senkrechten Hinterrand des Gaumenbeines an und gewinnt auch an der Verbindung mit den Keilbeinen nur wenig an Breite. Die Rhinoceroten (XXXV) bieten wesentlich dieselben Formen, nur greift die horizontale Platte, in der Mitte sich stark verengend bis in die Gegend des drittletzten Backzahnes nach

vorn in die Oberkiefer ein, der Choanenrand ist bogig und liegt im Niveau des vorletzten Backzahnes, und die hintern Enden, an welche die Flügelbeine sich anlegen, convergiren etwas. Bei Hyrax (XXXIV) ist die Gaumenplatte nur zwischen dem letzten Backzahne ausgerandet, ihre schmalen Seitentheile setzen stark divergirend nach hinten fort und hier legen sich an den senkrechten Rand die Flügelbeine als quere Platten an. Bei Hippopotamus (XXXIV) spitzen sich die horizontalen Platten vor dem zweitletzten Backzahne aus und ihr Choanenausschnitt liegt eigenthümlich weit hinter der Backzahnreihe, nach hinten beträchtlich sich verbreiternd. Auch bei den nächstverwandten Paläotherien und Anoplotherien der Tertiärzeit schliessen die Gaumenbeine das knöcherne Gewölbe zwischen den Backzahnreihen vollständig. — Sus (XXXIV) hat sehr kurze Gaumenbeine, welche mit tiefzackiger Nahtlinie nur bis zum vorletzten Backzahne in die Oberkiefer eingreifen, hinter den Zahnreihen breit ausgerandet sind und hier am verbreiterten senkrechten Hinterrande die queren Flügelbeine aufnehmen; ihre senkrechte Platte wird zum grössern Theile aussen vom Oberkiefer belegt, tritt jedoch oberhalb desselben in der Augenhöhle wieder ganz frei hervor. Bei dem Hirscheber sind die Gaumenplatten länger und längs der sie verbindenden Mittellinie gekielt, bei Dicotyle ebenso lang, aber nicht horizontal, sondern dachförmig gegen die Mittellinie geneigt und der weit hinter den Zahnreihen gelegene Choanenausschnitt spitzwinklig.

Bei den Wiederkäuern (XXXI—XXXIII) pflegen die horizontalen Platten der Gaumenbeine schon zwischen den letzten Backzähnen verschmälert zu sein, so dass die Alveolarplatten dieser Zähne durch eine tiefe Bucht vom knöchernen Gaumen getrennt sind, der Choanenausschnitt liegt nun gleichmässig zwischen diesen Seitenbuchten oder aber weiter nach hinten, seltener greift er dagegen weiter nach vorn ein. Die aufsteigenden Platten der Gaumenbeine sind nicht sehr hoch. Die schmalen dünnen Flügelbeine verbreitern sich nur wenig gegen die Keilbeine hinauf. Bei Bos (XXXIII), als Typus der Bovinen, sind die horizontalen Platten fast quadratisch zwischen den zwei letzten Backzähnen etwas concav ausgedehnt und erst hinter dem letzten Backzahne durch tiefe Buchtung vom Oberkiefer getrennt. Die hier enorm hohe senkrechte Platte verbindet sich mit dem Vomer und Keilbeinflügel, stützt noch die Muscheln, nimmt aber keinen Theil an der Wandung der Augenhöhle. Die Flügelbeine legen sich als schmale Platte an den senkrechten Hinterrand an und sind in der obern Hälfte aussen ganz vom Keilbeinflügel verdeckt. Bei Schaf und Ziege (XXXII) sind die horizontalen Platten kürzer, die Gaumenlöcher an ihrem Vorderrande gelegen, bei der Ziege die Platten selbst quer oblong und der Choanenausschnitt schmal, scharf spitzwinklig, bei dem Schafe abweichend die Platten schräg gegen die Mittellinie gerichtet und der Choanenausschnitt breiter, gerundet. Die senkrechten Platten wie bei Bos, aber die schmalen Flügelbeine blos innen sichtbar und mit langem feinen untern Fortsatz. Die Antilopen variiren unter

einander mehr als die eben charakterisirten Gattungen. Die Gemse ist auffallend ziegenähnlich, nur die senkrechten Platten niedriger und die Flügelbeine ohne untern Fortsatz. Antilope saiga hat in der Mitte besonders längere Gaumenplatten, einen breiten Choanenausschnitt und sehr hohe senkrechte Platten, A. eleotragus längere als breitere horizontale Platten mit im Grunde breitem Ausschnitt, A saltiana noch längere horizontale Platten mit sehr tief vorgreifendem zweispitzigen Choanenausschnitt, ganz niedrige senkrechte Platten und papierdünne schmale Flügelbeine, A. mergens quere horizontale Platten mit schmalem spitzwinkligen Ausschnitt, hohen senkrechten Platten und breiten Flügelbeinen; andere Arten dieser höchst polymorphen Gattung bieten noch andere Eigenthümlichkeiten. — Bei Cervus (XXXII) verschmälern sich die horizontalen Platten vor den Gaumenlöchern stark, enden aber vorn breit abgestutzt, der Choanenausschnitt dagegen ist schmal spitzwinklig oder aber stumpf und breit, die senkrechten Platten hoch wie bei Bos, die Flügelbeine unten ganz schmal, nach oben viel breiter und dennoch aussen verdeckt. Bei Cervus rufus und C. simplicicornis verschmälern sich die horizontalen Platten nach vorn nicht und der bogige Choanenausschnitt liegt viel weiter zurück. Noch weiter vom ächten Cervinentypus entfernt sich Moschus (XXXI), dessen horizontale Platte nämlich vorn gerundet, die Gaumenlöcher weit vom Rande abgerückt sind, die seitlichen Buchten tief eingreifen, der kleine winklige Choanenausschnitt hinter den Zahnreihen liegt, die senkrechten Platten niedrig und die Flügelbeine sehr klein sind. Die Tylopoden schliessen sich mehr dem Bovinentypus an, nur liegt der bald breite, bald schmale hintere Ausschnitt nicht am Ende der Zahnreihen, sondern zwischen dem letzten Backzahne.

Die Einhufer (XXX) zeichnen sich unter allen Hufthieren durch die Kleinheit ihrer Gaumenbeine aus. Die horizontalen Platten derselben bilden gleichsam nur eine bandförmige Besäumung der Oberkiefer oder des tiefen Choanenausschnittes, die hohe aufsteigende Platte dagegen stützt vorn die Muschelbeine und erstreckt sich ohne Unterbrechung weit nach hinten an das Keilbein. Die schmalen Flügelbeine überragen mit einem langen dünnen Fortsatze die horizontale Platte und dehnen sich wiederum aussen nur wenig sichtbar, schmal längs des hintern Randes der Gaumen beine bis zum Keilbeinflügel aus.

Unter den Edentaten (XXVIII—XXIX) kommen wie in andern Verhältnissen auch in der Gaumenbildung die auffälligsten Eigenthümlichkeiten vor. Bei den Monotremen (XXX) zunächst ist die knöcherne Gaumendecke weit nach hinten gerückt, so dass die hintere Nasenöffnung zwischen den Gehörorganen liegt. Bei Echidna werden die Gaumenbeine, vorn verschmälert, von langen Fortsätzen der Oberkiefer umfasst, treten dagegen in der hintern Hälfte längs der Mitte zur Oeffnung eines schmalen Spaltes aus einander, und hier legen sich an ihren schrägen Aussenrand die breiten starken Flügelbeine an, sie auch nach hinten überragend und mit dem Zitzenbein und Schläfenbein in Verbindung tretend. Die auf-

steigende Platte ist sehr niedrig und stark durchbrochen. Bei Ornithorhynchus erstreckt sich das knöcherne Gaumengewölbe nicht ganz soweit nach hinten, ist völlig flach, ganz ohne jenen Spalt längs der Mitte und die an unserm Schädel innig mit den Gaumenbeinen verschmolzenen Flügelbeine verbreitern die Gaumenfläche nicht. Bei den Ameisenbären verlängert sich der knöcherne Gaumen ohne Unterbrechung sogar noch weiter nach hinten, als schon bei den Monotremen, so dass bei ihnen die hintere Nasenöffnung am weitesten unter allen Säugethieren nach hinten, nämlich über dem Grundbeine des Hinterhauptes liegt. Das knöcherne Gewölbe wird hinten allein von den breiten flachen Flügelbeinen gebildet, welche zwischen den Knochen des Gehörorganes und der Schläfenschuppe ununterbrochen, ohne Spalt und Lücke sich ausbreiten. Vor ihnen nehmen die grossen Gaumenbeine fast ein Dritttheil der Schädelgrundfläche ein, verschmälern sich jedoch nach vorn zwischen den Gaumenplatten des Oberkiefers um die Hälfte, während ihr freier Rand als untere Begrenzung der Augenhöhlen etwas wulstig aufgetrieben erscheint. Erheblich weichen die im Uebrigen doch sehr nah verwandten Schuppenthiere davon ab, indem ihr knöchernes Gaumengewölbe bereits vor dem Unterkiefergelenk endet, und hier die leistenförmigen Flügelbeine sich anlegen, welche parallel laufend bis ans Ende der Paukenbeine sich erstrecken.

Orycteropus (XXIX) hat oblonge horizontale Platten der Gaumenbeine, welche vorn zwischen dem vor- und drittletzten Backzahne in gerader Quernaht mit dem Oberkiefer verbunden sind und ihren geraden Hinterrand absonderlich dick wulsten; vor diesem sind sie jederseits weit in die Augenhöhle durchbrochen, setzen aber nach hinten noch fort, bis sie an den dünnen hohen Flügelbeinen enden. Die bei den vorigen Gattungen ganz niedrige aufsteigende Platte ist hier wieder hoch und lang. Die Gaumenbeine der Gürtelthiere unterscheiden sich nur durch die mangelnde Durchbrechung in die Augenhöhle, den gar nicht verdickten Choanenrand und die kleinern, schwächern Flügelbeine. Die Länge des knöchernen Gaumens ändert nach den Arten mehrfach ab. Sehr erheblich von all diesen Edentaten entfernen sich die Faulthiere, welche im extremsten Gegensatz zu den Ameisenbären die kleinsten Gaumenplatten haben. Die hohen senkrechten Platten setzen eine Strecke hinter den Oberkiefern fort und werden dann von den noch höhern Flügelbeinen bis zu den Paukenbeinen fortgeführt, bei Choloepus als grosszellige Knochen sich blasig erweiternd.

Die Nagethiere (XXII—XXVII) ändern in anderer, aber nicht minder manichfaltiger und eigenthümlicher Weise die Bildung ihres knöchernen Gaumens ab, als die Edentaten, sowohl in dem Breiten- und Längenverhältniss wie nicht minder in der Form der Gaumen- und der Flügelbeine. Bei den Leporinen bildet die horizontale Platte des Gaumenbeines nur eine schmale Randsäumung des tiefwinklig ausgebuchteten Oberkiefers, dieser Saum spaltet sich bald hinter der Backzahnreihe in einen innern und einen äussern Fortsatz, von welchen erster mit dem schmalen Flügel-

bein, letzter mit dem Keilbeinflügel in der ganzen Ausdehnung sich verbindet. Die sehr hohe senkrechte Platte steigt zum Vomer auf und bildet den untern Theil der Augenhöhlenwand. Noch etwas kleiner erscheint die saumartige horizontale Platte bei den Dipodiden (XXIII), zumal bei Pedetes, wo sie seitlich längs der Backzahnreihen sogar noch vom Oberkiefer bedeckt wird, die aufsteigende Platte weit durchbrochen ist, Flügelbein und Keilbeinflügel aber am hintern Rande eine sehr geräumige Höhle bilden. Am häufigsten bildet die horizontale Platte einen breiten Saum, am tief ausgeschnittenen Oberkieferrande, der hintere Ausschnitt greift mehr oder minder tief, oft bis in die Mitte der Zahnreihen spitzwinklig ein und ebenso spitzwinklig dringt dann das Gaumenbein in die Oberkiefer vor, nach hinten spaltet sich das Ende und das meist schmale Flügelbein legt sich innen an. So bei den Murinen mit nur einzelnen Ausnahmen, den Muriniformen, Hystricinen, Myopotamus, Lagostomiden u. a. Werden die Flügelbeine grösser, so treten sie in Verbindung mit dem Tympanum. Bei andern wie dem Biber (XXIII, 1b) und Caviinen (XXIV, 1c, 3a) werden die horizontalen Platten breit dreiseitig, concav, der hintere Ausschnitt breit buchtig oder rechtwinklig am hintern Ende der Zahnreihen gelegen, die Flügelbeine bei den Cavinen sehr klein, beim Biber dagegen sehr gross, mit dem Tympanum verbunden, aber weit durchbrochen. Bei den Sciurinen und Myoxinen (XXII) endlich nehmen die horizontalen Platten eine oblonge oder quadratische Form an, der breitwinklige Choanenausschnitt rückt hinter die Zahnlinie und die senkrechte Platte ist wie die Flügelbeine sehr niedrig. Bei Bathyergus, Georychus (XXIII, 2b) und ihren Verwandten entwickelt sich die horizontale Platte erst hinter den Zahnreihen in Länge und Breite und die hintere Nasenöffnung liegt hier unter allen Nagern am weitesten zurück.

Die Beutelthiere (XX, XXI) zeichnen sich allgemein durch die geringste Verknöcherung ihres Gaumengewölbes aus, indem die horizontalen Platten ihrer Gaumenbeine weit bis vor die Mitte der Zahnreihen ausgeschnitten sind oder aber weite paarige Oeffnungen haben. Bei dem nagethierähnlichen Phascolomys (XXI, 3) sind diese Platten dreiseitig, greifen sich verschmälernd mit vielzähnigem Rande bis zum vorletzten Zahne in die Oberkiefer ein, verdicken den geraden Hinterrand stark und haben vor demselben zwei mässige Löcher: die aufsteigende Platte ist hoch, nimmt aber keinen Theil an der Augenhöhlenwandung und die dreiseitigen Flügelbeine erniedrigen sich bis zum Tympanum. Unter den Känguruhs hat Halmaturus giganteus ziemlich quadratische weder durchbrochene noch ausgerandete horizontale Platten und kleine Flügelbeine, Macropus weit durchbrochene, die Phalangisten, Hypsiprymnus, Lagorchestes (XXI, 6) entbehren der horizontalen Gaumenplatten gänzlich, nur lange senkrechte Gaumenbeinplatten sind vorhanden, die nach hinten mit den Flügelbeinen fortsetzen. Bei Dorcopsis Bruni ist das Gaumengewölbe weit durchbrochen und die horizontale Gaumenplatte schliesst als schmale Brücke hinten diese Oeffnungen; die Flügelbeine legen sich innen an. Ganz diesem Typus

folgen auch Phalangista Cooki, Halmaturus lunulatus und Petaurus. Chironectes dagegen hat ausser den grossen Oeffnungen zwischen den Zahnreihen noch eine kleine seitliche hinter dem letzten Backzahne und einen stark erhabenen Choanenrand mit sehr kleinen Flügelbeinen. Die Didelphen besitzen allgemein noch ein drittes Paar Oeffnungen zwischen jenen beiden, also ein Paar vordere grosse und lange, ein paar kleinere dahinter und ein Paar seitlich gelegene hinter den Zahnreihen. Bei Dasyurus ist nur das vordere Paar und sehr klein vorhanden,*) der Choanenrand wulstig verdickt, die Flügelbeine ganz dünn und innen gelegen; Thylacinus hat gleichfalls zwei jedoch etwas grössere Offnungen. Myrmecobius zeichnet sich durch oblonge, gar nicht durchbrochene Gaumenplatten aus.

Die omnivoren und carnivoren Raubthiere (X—XVIII) stimmen in der Bildung ihres knöchernen Gaumens unter einander, ganz abweichend von den bisher betrachteten Gruppen, sehr auffallend überein. Ihre Gaumenbeine greifen mit den horizontalen nicht concaven Platten sehr breit oder sich verschmälernd tief in die Oberkiefer nach vorn ein, ihr Hinterrand liegt am Ende der Zahnreihe oder viel weiter nach hinten, ihre senkrechte Platte nimmt stets Theil an der Bildung der Augenhöhlenwand setzt auch noch eine Strecke weiter nach hinten fort als die horizontale Platte und hier legen sich innen an ihren Rand die Flügelbeine, welche bis in die Gegend der Unterkiefergelenkfläche reichen und sehr gewöhnlich einen freien Randfortsatz aussenden. Bei den bärenartigen Raubthieren erstreckt sich der knöcherne Gaumen weit hinter die Zahnreihen, mit Ausnahme von Cercoleptes, wo der Choanenrand bald hinter dem letzten Zahne liegt, nur weniger lang ist er bei den Mustelinen und Viverrinen, doch schon bei den Stinkthieren rückt der hintere Ausschnitt an die Zahnreihe heran und dies ist auch das normale Verhältniss bei den Hunden, Hyänen und Katzen, bei welchen die generischen und specifischen Differenzen nur geringfügig sind.

Die insectivoren Raubthiere (IX, X) schliessen sich mehrfach an die Beutelthiere eng an. So ist das Gaumenbein bei Erinaceus (X, 3) ebenso durchbrochen wie bei Didelphys, hat aber eine markirtere hintere Querleiste und spaltet sich hinter derselben. Sehr weit entfernt sich davon die Gaumenbildung bei Ericulus. Die horizontalen Platten sind länger, gar nicht durchbrochen, ohne hintere Querleiste, die senkrechten Platten niedriger und nach hinten nicht spaltenförmig auslaufend. Ganz ähnlich verhält sich Centetes, dagegen schliesst sich Cladobates mit durchbrochenem Gaumen und freier Querleiste an Erinaceus an. Talpa (IX, 2), Scalops (IX, 5) und Chrysochloris haben nur die kleine Oeffnung hinter dem letzten Backzahn und eine deutliche Querleiste, aber ganz niedrige senkrechte Platten und sehr kleine Flügelbeine. So auch Sorex, Gymnura

*) Temminck bildet Monogr. Mammal. I. Taf. 8 ganz abweichend von unserm Schädel den Gaumen des Dasyurus ursinus mit sehr weiter mittler Lücke ab.

und Myogale (IX, 8, 10, 15), nur dass bei ihnen die senkrechten Platten höher und die Flügelbeine grösser sind.

Bei den Fledermäusen (VII, VIII) dehnen sich die horizontalen Platten der Gaumenbeine fast allgemein nach vorn und nach hinten weiter aus, sind aber nicht durchbrochen, auch ohne hintere Querleiste und ihre Flügelbeine sehr klein.

Galeopithecus hat sehr kurze breite Gaumenbeine, deren hinterer Ausschnitt zwischen den vorletzten Backzähnen liegt und scharf umrandet ist; dieser Rand aber setzt zum Vomer und weiter nach hinten noch als hohe Leiste fort, so dass hier die hintere Nasenöffnung getheilt ist. Diese Theilung und die mittle Leiste fehlt wieder den Lemuren und allen Halbaffen, welche sonst doch nur in geringfügigen Formverhältnissen zumal der Grösse der Flügelbeine abweichen. Der hintere Nasenausschnitt rückt allmählig ans Ende der Zahnreihen und selbst noch etwas weiter zurück bei Otolicnus, Tarsius, Stenops und bei Hapale. Eben diesem Typus folgen auch die amerikanischen und altweltlichen Affen mit nicht besonders erheblichen Unterschieden in den Grössenverhältnissen.

Das Thränenbein, *Os lacrymale*, grenzt als drei- oder vierseitige, überhaupt sehr veränderliche Knochenplatte die Nasenhöhle von der Augenhöhle ab, beide jedoch durch den nur ausnahmsweise fehlenden Thränenkanal in Verbindung erhaltend. Es hat seine Lage vorn in der Augenhöhle, wo es deren vordere untere Wandung, oft auch den Vorderrand selbst bildet und bisweilen sogar in die Gesichtsfläche noch weithin sich ausbreitet. Nur sehr wenigen Säugethieren fehlt das Lacrymale gänzlich, nämlich den Seehunden, Walross, Delphinen und dem Schuppenthier, doch scheint wenigstens bei einigen dieser eine sehr frühzeitige Verwachsung mit dem Oberkiefer statt zu finden. Bei allen übrigen Säugethieren ist es als selbstständiger Knochen erkannt worden und tritt die Verschmelzung mit den Nachbarknochen, zumal dem Oberkiefer erst spät ein. Seine Grösse aber wechselt innerhalb sehr weiter Grenzen. Sehr klein und wie bei dem Menschen ganz in die Augenhöhle zurückgedrängt haben es die eigentlichen Affen einschliesslich Hapale, mit alleiniger Ausnahme jedoch von Ateles und Mycetes (IV, 10, 12), bei welchen es noch an der Bildung des vordern Augenhöhlenrandes Theil nimmt; auch die Seekühe und der Elephant, bei diesem wiederum den Orbitalrand mit starkem Höcker bildend, ebenso die Walfische besitzen nur ein kleines, zugleich des Thränenkanales ermangelndes Thränenbein, das bei den Balänen stets locker verbunden bleibt mit dem Oberkiefer und Stirnbein. Etwas grösser und mit der Theilnahme am vordern Augenhöhlenrande an die Aussenfläche hervortretend entwickeln es die carnivoren Raubthiere, unter welchen nur wenige Viverrinen und Mustelinen das Thränenbein nicht in und über den Orbitalrand erweitern, ebenso die Ursinen, von welchen Procyon das kleinste, Nasua das grösste hat. Diesem Typus schliesst sich Hyrax mit starkem Höcker am lacrymalen Orbitalrande, demnächst der Biber (XXIII, 1a), die Hystricinen, Pedetes (XXIII, 4, 4a), während überhaupt die

Nagethiere in der Bildung des Thränenbeines auffallend abändern vom Hasen mit fast in der Augenhöhle verstecktem bis zum Hydrochoerus (XXIV, 1) mit weit in die Gesichtsfläche hervortretendem. Die pflanzenfressenden Beutelthiere (XXI) pflegen wie die carnivoren Raubthiere das Thränenbein bis in und selbst etwas vor den Orbitalrand treten zu lassen, die fleischfressenden wie Didelphys, Dasyurus u. a. erweitern es noch sehr in die Gesichtsfläche hinein, am meisten unter allen Myrmecobius. — An unsern Schädeln von Ornithorhynchus ist das Thränenbein völlig mit den Nachbarknochen verschmolzen, bei Echidna nur mit dem Stirnbein, bei jungen Faulthieren ist es ganz auf den Augenhöhlenrand beschränkt, bei Gürtelthieren entwickelt es sich in die Augenhöhle hinein und nur sehr wenig in die Gesichtsfläche, stark und sehr stark in diese bei den Ameisenbären und Orycteropus (XXIX). Sehr ähnlich verhalten sich die insectivoren Raubthiere, die Fledermäuse und Halbaffen. Noch grössere Ausdehnung in der Antlitzfläche gewinnt es bei den Hufthieren, unter welchen der Tapir das kleinste mit stark höckerigem Orbitalrande, Suinen und Equus schon ein merklich grösseres, Flusspferd und Rhinoceros ein noch ansehnlicheres mit erhöhtem Orbitalrande, die Wiederkäuer (XXXI bis XXXIII) dann aber das in der Gesichtsfläche grösste Thränenbein unter allen Säugethieren (nur bei den Tylopoden merklich kleiner) besitzen. Hier nimmt dasselbe Theil an der oft vorkommenden Lücke zwischen den Gesichtsknochen und hat eine seichte Vertiefung bis sehr tiefe und weite Grube, die sogenannte Thränengrube.

Der Thränenkanal, welcher von der Augen- in die Nasenhöhle führt und nur den Seekühen, Walfischen und Elephanten fehlt, liegt allermeist gleich hinter dem Vorderrande in der Augenhöhle, nur bei den Fledermäusen und Halbaffen, auch bei dem capischen Rhinoceros vor dem Orbitalrande, bei den meisten Beutelthieren und Edentaten gerade auf diesem Rande.

Das Jochbein, *Os zygomaticum* (X, 4b, *zyg*), schliesst durch seine Verbindung mit dem Jochfortsatze des Schläfenbeines (X, 5, 6, *pzt*) und dem gleichnamigen des Oberkiefers den Jochbogen, *arcus zygomaticus* (X, 4, 7, 8, *z*) zur äussern Abgrenzung der Augenhöhle und Schläfengrube. Die Entwicklung des Jochbeines wie die Configuration des Jochbogens überhaupt ist wesentlich bedingt durch die Functionen des Unterkiefers: je grösser und stärker dieser, je kräftiger und leichter seine Bewegungen, desto stärker und weiter der Jochbogen und umgekehrt. Den Säugethieren mit schwächstem Unterkiefer fehlt daher das Jochbein und der Jochbogen gänzlich, so dem Schuppenthier, dem Tenrec und den Spitzmäusen (IX, 7, 8, 13, 14, 15), auch den amerikanischen Chiropteren Phyllonycteris, Glossonycteris, Choeronycteris und Colëura nach Peters, oder es ist verkürzt und schliesst den Jochbogen nicht, heftet sich mehr oder minder fest nur an den Oberkiefer, wie bei den Ameisenbären, Faulthieren und Megatherien, bei jenen als dünne niedrige Knochenplatte, bei diesen mit breitem Orbital- und langem schmalen absteigenden Fort-

satze. Bei allen übrigen Säugethieren ist der Jochbogen geschlossen, bei den Monotremen jedoch scheint das Jochbein zu fehlen und der Jochfortsatz des Oberkiefers verbindet sich unmittelbar mit dem des Schläfenbeines, wie an unserm Echidnaschädel (XXIX) deutlich zu erkennen und auch bei Ornithorhynchus beobachtet worden ist. Einen sehr zarten fadendünnen, also vogelähnlichen Jochbogen, hauptsächlich vom Jochbein gebildet, haben die Vespertilionen (VIII, 13—18), Talpinen (IX, 1—6), unter den Nagern die kleinen Murinen und unter den Cetaceen die Delphine. Stärker erscheint das Jochbein bei den Wal- und Pottfischen, den Phyllostomen (VIII, 1—11) und Flederhunden (VI, 7, 8), Gymnura (IX, 9, 10) und den Igeln (X, 1—3). Bei Cladobates sendet das dünne Jochbein einen Orbitalfortsatz nach oben und ist unterhalb desselben von einem ovalen Loche durchbrochen. Bei den carnivoren und omnivoren Raubthieren steht der lange Jochbogen weit vom Schädel ab, ist mehr oder minder gekrümmt und wird grösstentheils von dem hohen Jochbein gebildet, das allein den untern Orbitalrand ausmacht, diesen hinten mit einem obern Höcker oder wirklichen Orbitalfortsatz begrenzt und dann noch eine Strecke nach hinten unter dem Schläfenfortsatz sich auszieht. Bei den Mustelinen und Viverrinen ist der Jochbogen am schwächsten unter den Raubthieren, aber bei Herpestes javanicus verbindet sich der Orbitalfortsatz des Jochbeins mit dem gleichen des Stirnbeines zu einer Brücke; das höchste oft bis zum Unterkiefergelenk nach hinten sich erstreckende Jochbein besitzen die Felinen und Hyänen. Als hohe Knochenplatte zumal im hintern oder Schläfentheile ist der Jochbogen auch bei den Marsupialien entwickelt. Der Orbitalfortsatz pflegt bei ihnen nur ein kleiner Vorsprung zu sein, wogegen gerade bei den pflanzenfressenden Beutelthieren sehr häufig der Unterrand des Jochbogens jedoch nur mit dem Jochfortsatze des Oberkiefers stark-kantig oder mit einem entwickelten Zitzenfortsatz hervortritt. Das gewaltigste Jochbein unter allen Marsupialien besitzt Phascolomys (XXI, 1, 2, 3), wo dessen vorderer Theil einen breiten knöchernen Boden für die Augenhöhle und unter diesem eine grosse Fläche für die vordere Portion des Masseters bildet; sehr stark setzt es an die Schläfengrube fort und erstreckt sich dann unter dem Schläfenfortsatz bis zum Unterkiefergelenk hin. Durchweg kürzer und auch schwächer ist der Jochbogen bei den Nagethieren. Bei ihnen entwickelt sich der Oberkieferfortsatz meist noch viel stärker als bei den pflanzenfressenden Beutelthieren und bildet gemeinschaftlich mit dem hinten sich ansetzenden Jochbeine den vordern Theil der Augenhöhlenwand. Während bei dem Biber (XXIII, 1) mit dem stärksten Jochbein und bei Pedetes (XXIII, 4) mit höchstem Jochbein dieses allein den vordern und untern Orbitalrand bildet, nimmt es bei den Sciurinen (XXII) nur einigen Antheil an der Bildung desselben und verkürzt sich auf Kosten des stark entwickelten Oberkieferfortsatzes ganz ungewöhnlich bei den Cavinen (XXIV), bei Dolichotis (XXIV, 2), Dasyprocta (XXIII, 5) und Coelogenys (XXIV, 4). Bei letztem ist es als hohe Platte zur Fortführung des schildförmigen Oberkieferfortsatzes

bis zum Unterkiefergelenk entwickelt. Die Gürtelthiere haben ein kurzes, nur den Unterrand der Augenhöhle bildendes, bei Dasypus gigas sehr dickes, bei den übrigen Arten plattenförmiges Jochbein, wovon sich Orycteropus durch sehr breit an den Oberkiefer sich anlegendes und lang und dünn unter den Schläfenfortsatz hinziehendes unterscheidet.

Unter den Hufthieren bietet der Klippdachs (XXXIV) das schwächste an einzelne Nagethiere erinnernde Jochbein, das als schmaler Saum an den Oberkieferfortsatz sich anlegend den untern Augenhöhlenrand bildet und mit einem aufsteigenden Fortsatze die Augenhöhle hinten begrenzt, dann als dünne Platte nach hinten fortsetzt und erst weit hinter dem Unterkiefergelenk endet. Bei den übrigen Hufthieren legt sich das Jochbein mit breiter Wurzel aussen an den Oberkiefer an, berandet die Augenhöhle und setzt als hohe Platte bei den Vielhufern, dünn und stielförmig bei den Wiederkäuern mit schwächstem Jochbogen bis zum Schläfenfortsatz fort. Bei den Vielhufern pflegt es nach hinten bis ans Unterkiefergelenk zu reichen, ist niedrig bei den Elephanten und Rhinoceros ganz ohne Orbitalfortsatz, viel höher bei den Suinen und Tapir mit deutlichem Orbitalfortsatz, am höchsten bei Hippopotamus, wo sein Orbitalfortsatz bis zu dem des Stirnbeines aufsteigt und eine geschlossene Knochenbrücke bildet. Ganz dieses Verhältniss tritt bei den Wiederkäuern allgemein auf, deren Jochbogen sehr schwach, die Schläfengrube viel kleiner ist, während das wie allermeist bei den Vielhufern sehr breit an den Oberkiefer sich anlegende Jochbein hier mehr eine horizontal ausgedehnte Bogenplatte darstellt. Bei den Tylopoden umfasst das Jochbein hinten das vordere Ende des Schläfenjochfortsatzes. Equus hat zwar dieselbe Knochenbrücke zwischen Augenhöhle und Schläfengrube, aber allein nur vom Orbitalfortsatz des Stirnbeines gebildet, das Jochbein berandet nur unten die Augenhöhle und erstreckt sich unterhalb des Schläfenfortsatzes nach hinten.

Die Halbaffen wiederholen die Bildungsverhältnisse der Wiederkäuer durch ihren schwachen Jochbogen und der Theilnahme des Jochbeines an der Berandung der Augenhöhle, nur dass die horizontale Entwicklung desselben hier geringer ist. Bei Tarsius verbreitert sich der Orbitalfortsatz oben nach innen zur Knochenwand, welche bei Hapale und allen ächten Affen vollständig ist und die Augenhöhle ganz von der Schläfengrube abgrenzt. Meist bildet dieser Orbitalfortsatz des Jochbeines den grössern Theil der hintern Augenhöhlenwand und der gleiche Fortsatz des Stirnbeines nur den kleinen obern Theil, höchstens die Hälfte. Eigenthümlich sind kleine in die Augenhöhle mündende Löcher in der vordern Wurzel des Jochbeines, welche an das Loch bei Cladobates erinnern. Nur ein grosses Loch finde ich bei Mycetes und Ateles arachnoides (IV, 10, 12), mehre bei andern Atelesarten, kleine und sehr kleine eines und mehrere bei Cebus und auch bei altweltlichen Affen wie Hylobates, Cercopithecus und Semnopithecus.

Erklärung von Tafel XII.

Osteologie.

Fig.
1. Obere, 2 seitliche, 3 untere Ansicht des Schädels von Canis vulpes.
4. Seitliche, 5 obere, 6 untere Ansicht von Canis cinereoargenteus.
7. Obere, 8 untere, 9 hintere Ansicht von Hyaena crocuta.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1. 2 3. 6. 4. 5. 9, 7. 8.

H. Schenck del.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Icticyon venaticus.

4. Seitliche, 5. untere, 6. obere Ansicht des Schädels von Herpestes paludosus.

7. Seitliche Ansicht des Schädels von Bassaris astuta.

8. Seitliche, 9. obere, 10. untere Ansicht des Schädels von Paradoxurus typus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

2. 1.

3.

4.

2/3 5.

10.

7.

6. 9. 8.

2/3

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XIV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Viverra zibetha.
4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels von Gulo borealis.
7. Seitliche Ansicht des Schädels von Mustela foina, 8. obere Zahnreihe desselben.

Alle Zeichnungen sind Originale.

2/3

1.

2.

1/2

4.

3.

5.

6.

1/1

8.

7.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Putorius typus.

4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels von Galictis barbara.

7. Obere, 8. seitliche, 9. untere Ansicht des Schädels von Helictis orientalis.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1.

2.

$\frac{1}{1}$

3.

$\frac{2}{3}$

4.

5.

6.

7.

8.

$\frac{1}{1}$

9.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XVI.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2. seitliche, 3. untere Ansicht des Schädels von Mephitis suffocans.

4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels von Meles taxus.

7. Seitliche Ansicht des Schädels von Mydaus meliceps.

8. Seitliche, 9. obere Ansicht des Schädels von Lutra vulgaris.

Alle Zeichnungen sind Originale.

2.

1.

3.

5.

4.

6.

9.

7.

$\frac{2}{3}$

8.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XVII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Enhydris marina nach Lichtenstein.

4. Seitliche, 5. untere Ansicht des Schädels von Procyon lotor.

6. Seitliche, 7. untere Ansicht des Schädels von Nasua solitaria.

8. Untere linke Backzahnreihe von Nasua solitaria.

9. Dieselbe von Procyon lotor.

Figur 4 — 9 sind Originale.

---

1. 3.

2.

7.

6

5.

4.

8

9.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Ursus arctos.

4. Seitliche, 5. untere Ansicht des Schädels von Dasyurus ursinus.

6. Seitliche Ansicht des Schädels von Cercoleptes caudivolvulus.

7. Untere Backzähne von Ursus arctos.

Alle Zeichnungen sind Originale.

Druck v. F. W. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XIX.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche Ansicht des Schädels von Phascolarctos cinereus.

2. Seitliche, 3. untere Ansicht des Schädels von Thylacinus cynocephalus nach Temminck und Waterhouse.

4. Seitliche, 5. untere Ansicht des Schädels von Myrmecobius fasciatus.

6. Schädel von Tarsipes Spenceri, a. seitliche, c. obere Ansicht, b. Unterkiefer, nach Waterhouse.

7a. Obere Ansicht des Schädels von Perameles obesula, 7b. Unterkiefer desselben nach Waterhouse.

8. Obere, 8a. untere Ansicht des Schädels von Chironectes minimus.

9a. Obere, 9b. untere Ansicht des Schädels von Phascologale penicillata nach Temminck.

10. Seitliche, 11. obere, 12. hintere, 13. untere Ansicht des Schädels von Didelphys aurita.

Figur 1. 4. 5. 8. 9—13. sind Originale.

2 3. 1. 4. 5. 6. a. b. c. 7. a. b. 8. 8.a b. 11. 12. 13. 9.a 10.

½ ¼ ¼

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XX.

Osteologie.

Fig.

1. Obere, 2. untere Ansicht des Schädels und 3. Unterkiefer von Petaurus australis.

4. Seitliche, 5. obere, 6. untere Ansicht des Schädels und 7. Unterkiefer von Phalangista xanthopygus.

8. Seitliche, 9. obere, 10. untere Ansicht des Schädels von Dorcopsis Brunni.

11. Obere, 12. seitliche, 13. untere Ansicht des Schädels und 14. Unterkiefer von Phalangista maculata.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1. $\frac{1}{1}$

$\frac{1}{2}$ 4.

3.

5. $\frac{1}{2}$

6.

2.

7.

9.

10.

8. $\frac{1}{2}$

11.

14.

12.

13.

$\frac{2}{3}$

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 2. obere, 3. untere Ansicht des Schädels von Phascolomys fossor.

4. Unterkiefer desselben Schädels von oben.

5. Obere, 6. untere, 7. seitliche Ansicht des Schädels von Lagorchestes albipilus.

8. Seitliche, 9. obere, 10. untere Ansicht des Schädels von Halmaturus Bennetti.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1. 5. 6. 7. 9. 10. 4. 8. 2 3.

Druck v. F. A. Brockhaus, Leipzig

Der Unterkiefer. (*Maxilla inferior.*)

Der Unterkiefer (X, 4, 6, *m inf*), stets der einzige bewegliche Theil am Schädel der Säugethiere, folgt in seiner Grösse, Stärke und in seinen gesammten Formverhältnissen allein und gänzlich der Entwicklung des Zahnsystemes und der dessen Funktionen stützenden Muskulatur. Abweichend von dem der Vögel und übrigen Wirbelthiere setzt er sich ausnahmslos nur aus einem rechten und einem linken ungetheilten Aste zusammen, welche beide nur vorn in der Kinnsymphyse (X, 4, *sm*) mit einander verbunden sind.

Diese Verbindung in der Kinnsymphyse bleibt zeitlebens eine weiche und bei der Präparation leicht lösbare bei fast allen Cetaceen und bei den Wiederkäuern mit alleiniger Ausnahme der Tylopoden, bei welchen schon sehr frühzeitig eine innige Verschmelzung beider Aeste eintritt, ferner bei den Monotremen, Beutelthieren und den Edentaten mit Ausnahme jedoch der Faulthiere, wo die Verschmelzung schon vor der Geschlechtsreife vollendet ist, endlich auch bei den Nagern, Raubthieren und Halbaffen. Bald schon vor, bald kurze Zeit nach der Geburt verwachsen dagegen beide Aeste in der Symphyse bei dem Walross, allen Vielhufern, den Pferden, Fledermäusen und bei den echten Affen. — Die Länge dieses Symphysentheiles ist meist nur eine geringe oder doch mässige, am geringsten bei den Ameisenbären und Schuppenthieren, unter den Nagelsäugethieren am beträchlichsten bei einigen Gürtelthieren und dem Wombat, ungewöhnlich lang dann bei Hyperoodon und Physeter, wo sie $^1/_3$ bis $^3/_5$ der Kieferlänge einnimmt, am längsten bei Platanista gangetica und Pontoparia Blainvillei (XXXVIII), wo sie $^4/_7$, bei erstem sogar $^2/_3$ der Kieferlänge misst. Bei Echidna weichen beide Aeste vor der Kinnsymphyse wieder etwas, bei Ornithorhynchus stark aus einander (XXX, 2c).

Den schwächsten Unterkiefer besitzt die völlig zahnlose Echidna (XXIX, 1), deren beide Aeste äusserst dünn und gerundet vorn nur schwach verbunden, nach hinten dann etwas breiter aber nicht stärker werden, hier eine kleine Ecke als Andeutung eines Kronfortsatzes zeigen und wieder ganz dünn mit schwächstem völlig abgeplatteten Gelenkkopf enden. Bei den gleichfalls zahnlosen Ameisenbären (XXIX, 3) und Schuppenthieren (5) haben die Unterkieferäste dieselbe Form, dieselbe völlig platte Gelenkfläche für das Schläfenbein, sind jedoch schon merklich stärker. Die vordern oder äussern Nervenlöcher liegen bei Echidna und Myrmecophaga nur wenig vor der Mitte, bei Manis wie allermeist vorn im Symphysentheil. Bei den riesigen Balaenaarten (XXXIX) sind die Unterkieferäste stark gebogene, aussen gewölbte, innen concave, vorn in kürzester Symphyse verbundene nach hinten sehr allmählig an Stärke zunehmende einförmige Knochen. Bei den Delphinen (XXXVIII) besteht der hintere zahnlose Theil eines jeden Astes aus je einem innern und äussern Knochenblatt (den beiden Alveolarplatten), von welchen jedoch das innere meist noch nicht die halbe Länge des äussern misst, und dieses mit zunehmender Höhe plötz-

lich abgestutzt endet, am Hinterrande eine beträchtliche Erweiterung als Gelenkkopf bildet und die obere Ecke mehr oder minder abrundet.

Bei allen übrigen Säugethieren ist an jeder Unterkieferhälfte ausser dem schon bezeichneten Symphysentheile der zahntragende als horizontaler Ast, der hinten aufsteigende Ast als Kronfortsatz (X, 6 p. cor.), der nach unten sich erweiternde als absteigender Ast oder Winkel, und der am Hinterrande gelegene Gelenkkopf besonders zu unterscheiden. Hinten an der Innenseite öffnet sich mit dem hintern Kieferloch der Alveolarkanal der Zähne und vorn an der Aussenseite mit dem einfachen oder doppelten Kinnloch (X, 6, *fmt*).

Eigenthümlich zeigen die Aeste der Walfische, bei Balaena viel stärker gebogen als bei Balaenoptera, an der Aussenfläche eine ganze Reihe von Löchern und am freien Ende eine breite Rinne. Bei allen kurzschnäuzigen Delphinen (XXXVIII) öffnen sich vorn nahe der Symphyse jederseits drei Kinnlöcher, bei den sehr langschnäbligen wie Pontoparia Blainvillei und Platanista gangeticus dagegen läuft eine tiefe Rinne längs der Aussenseite der sehr niedrigen Aeste entlang, welche sich am vordersten Ende allmählig verflacht, hinten unter den letzten Zähnen einige kleine Löcher birgt. Ganz ähnlich, nur ohne Rinne ist der Unterkiefer bei den vorweltlichen Zeuglodonten, welche wie die ächten Delphine mehre Kinnlöcher vorn besitzen.

Die pflanzenfressenden Wale (XXXVII) unterscheiden sich auffallend durch ihren kurzen, starken und hohen Unterkiefer, den breiten aufsteigenden Ast mit ziemlich rautenförmigen Kronfortsatz, den starken hoch gelegenen Condylus und den sehr erweiterten Winkel. Die Gattungen weichen erheblich von einander ab. Manatus zunächst hat den gestrecktesten Unterkiefer mit geradem langen Symphysentheil und mit dem am wenigsten erweiterten Winkel. Bei Halicore dagegen biegt sich der viel höhere Symphysentheil stark abwärts, der Winkel erweitert sich beträchtlich und der Kronfortsatz ist breiter. Die ausgestorbene Rhytine hat wieder einen geraden aber hohen und nach unten etwas erweiterten Symphysentheil mit der oben tiefen Rinne jener Gattungen, aber nur ein fast in der Mitte gelegenes weites Kinnloch, das als Rinne fortsetzt, ungeheuer erweiterte, verdickte, rauhe, gekrümmte Winkel und einen flachern queren Gelenkkopf. Absonderlich biegt sich bei dem tertiären Dinotherium der Symphysentheil mit den beiden gewaltigen Stosszähnen plötzlich stark abwärts, öffnet das Kinnloch unter dem ersten Backzahne und ein zweites davor ist im zahntragenden Theile mässig hoch, im hintern Winkel kaum mehr als Manatus erweitert, hat einen zwar gleichfalls rechtwinklig aufsteigenden aber auffallend niedrigen Kronfortsatz, über welchen sich der lange starke Condylus hoch erhebt. Unter diesem in der Höhe des Kronfortsatzes öffnet sich das hintere Kieferloch.

Unter den Pinnipediern (XXXVI) hat Trichechus starke, in der Symphyse verschmolzene und hohe Unterkieferäste mit scharf umgrenzter Massetergrube, etwas vorspringender hinterer Ecke und niedrig gelegenem

queren convexen Condylus. Bei den Seehunden sind die horizontalen Aeste schlanker, die Symphyse bleibend, drei und mehr Kinnlöcher geöffnet, die Massetergrube nur bei wenigen wie Halichoerus gryphus scharf umgrenzt, meist verflacht, der hintere Winkel gar nicht vortretend nur bei Halichoerus mit kleiner Ecke, der Kronfortsatz oben stumpfspitzig, meist nach hinten geneigt, der Gelenkkopf halbcylindrisch, quer verlängert und etwas über der Zahnlinie gelegen.

Die Pachydermen ändern die Formverhältnisse ihres Unterkiefers je nach der Entwicklung des Zahnsystemes erheblich ab und stimmen nur darin überein, dass die Symphyse schon vor oder bald nach der Geburt völlig verwächst, der hintere Winkel abgerundet, der Kronfortsatz schmal und hoch oder ganz kurz und breit, der Condylus plump ist und hoch über der Zahnlinie liegt. Den kürzesten und zugleich dicksten Unterkiefer haben die Elephanten (XXXV), im kurzen Symphysentheile tief ausgehöhlt und mit fast schnabelartiger Spitze. Die Divergenz der beiden Aeste wird erst in der hintern Hälfte bemerklich, der Kronfortsatz ist eine breite abgerundete Erweiterung am Vorderrande des aufsteigenden Astes und der dicke Condylus nimmt den höchsten Punkt ein. Der hintere Winkel ist mehr oder minder flachbogig und Kinnlöcher sind ein bis drei kleine am Symphysentheile vorhanden. Die Mastodonten mit langen untern Stosszähnen wie M. angustidens und M. longirostris verlängern den Symphysentheil bis zur Hälfte der ganzen Kieferlänge und neigen denselben etwas abwärts. Alle andern Pachydermen haben wegen ihrer längern Backzahnreihen gestrecktere Kieferhälften und höhere Symphysentheile. Bei den Rhinoceroten (XXXV) mit bleibenden untern Vorderzähnen ist der Symphysentheil stärker und länger, der horizontale Ast schlanker, der Kronfortsatz schmäler und höher als bei den Arten ohne Schneidezähne, der hintere Winkel bei ersten mehr erweitert. Das Kinnloch öffnet sich fast senkrecht unter dem Infraorbitalloch. Das fossile Elasmotherium obwohl ohne Vorderzähne entwickelt dennoch einen längern Symphysentheil, hat dickere horizontale Aeste mit stark convexem Unterrande, einen entsprechend plumpen Gelenkkopf, aber einen auffallend schwach entwickelten Kronfortsatz ganz im Widerspruch mit der Schwere des Kiefers. Der kleine Klippdachs (XXXIV) unterscheidet sich durch höhere horizontale Aeste mit zwei Kinnlöchern unter den beiden ersten Backzähnen, auffallend aber durch die gewaltige Erweiterung des hintern Winkels, den unmittelbar hinter dem letzten Backzahne aufsteigenden Ast mit kleinem hakigen Kronfortsatz und in dessen Niveau gelegenen, innen lamellenartig dünnen, aussen dicken Gelenkkopf und mit gleich hinter dem letzten Backzahne sich öffnenden Kieferloch. Tapir (XXXIV) erweitert den hintern Winkel noch mehr, hat aber einen in der ganzen Quere gleich dicken Condylus, einen diesen hoch überragenden, hakig gebogenen Kronfortsatz und einen sehr gestreckten Symphysentheil mit grossem Kinnloch unter dem ersten Backzahne und kleinem eine Strecke davor. Die vorweltlichen Paläotherien und Anoplotherien schliessen sich dem Tapir eng an, bieten

unter einander manichfache Abänderungen in der Länge des Symphysentheiles, der Lage der Kinnlöcher, der Erweiterung des hintern Winkels und in der relativen Breite und Höhe des Kronfortsatzes. Sehr erheblich dagegen weicht das Flusspferd (XXXIV) von allen Pachydermen ab durch die ungemeine Grösse und Schwere des Unterkiefers überhaupt, durch die Stärke und wegen der Hauer beträchtliche Breite des Symphysentheils, die hierdurch bedingte nach unten hakige Erweiterung des stark nach aussen gewendeten hintern Winkels und den relativ sehr kleinen Kronfortsatz mit hakiger Spitze. Die Schweine mit schwächern Hauern und minder entwickelten Schneidezähnen verbreitern den Symphysentheil sehr wenig oder gar nicht, ihre horizontalen Aeste sind schlanker und niedriger der hintere Winkel abgerundet, nicht erweitert, der Kronfortsatz bei Dicotyle am breitesten, bei Porcus schmäler, bei Sus am kleinsten und schwächsten.

Der Unterkiefer der Pferde (XXX) zeichnet sich durch die beträchtliche nach hinten zunehmende Höhe der zahntragenden Aeste, die gewaltige Breite des aufsteigenden Astes, die Verdickung des abgerundeten Hinterrandes, den schmalen schräg aufsteigenden Kronfortsatz und den starken, flach convexen Gelenkkopf aus. Die äussere Masseterfläche ist rauh, ebenso die innere, auf welcher der Eingang in den Alveolarkanal hoch und weit hinter dem letzten Backzahne liegt. Das grosse Kinnloch öffnet sich in der Mitte zwischen Eck- und erstem Backzahn.

Die Wiederkäuer (XXXI, XXXII) haben durchweg schlankere Unterkiefer, die gestrecktesten unter allen Hufthieren. Der Symphysentheil ist länger und dünner als bei den Pferden, der aufsteigende Ast erheblich schmäler, der Hinterrand nicht verdickt, die Masseterflächen nicht mit Rauhheiten verunebnet, der schmale Kronfortsatz höher und stärker nach hinten geneigt und der Condylus mit mehr oder minder tiefer Sattelfläche. Ein sehr weites Kinnloch öffnet sich bald hinter den Schneidezähnen. Die Gattungen bieten unter einander nur sehr geringe relative Formunterschiede, welche in den artenreichen wie Cervus und Antilope sich wiederholen so in der Entwicklung des hintern Winkels und des Kronfortsatzes. Am eigenthümlichsten verhalten sich die Tylopoden (XXXI, 1, 2).

Von dem schon erwähnten schwächsten Unterkiefer der Echidna unterscheidet sich obwohl zunächst verwandt Ornithorhynchus (XXX, 2c) sehr erheblich. Beide Aeste im Symphysentheil breit und völlig platt gedrückt weichen nach vorn wieder aus einander und haben jeder oberseits eine tiefe Rinne. Nach hinten werden beide schnell schmal und hoch, unter und hinter dem einzigen Backzahn dick, hier bildet der Kronfortsatz einen kleinen innen gelegenen Höcker, die Massetergrube dringt tief trichterförmig bis zum Backzahne in den horizontalen Ast ein und der aufsteigende Ast endet mit einem starken, pilzförmigen Gelenkkopfe. — Die Gürtelthiere (XXIX, 2, 4) pflegen ihre schlanken horizontalen Unterkieferäste, die viel höher und stärker als bei den Ameisenbären und Schuppenthieren sind, in einem langen tief rinnenförmigen Symphysentheil (am kürzesten bei

Dasypus gigas) zusammenzulegen, strecken dieselben meist auch noch hinter den Zahnreihen, so dass der aufsteigende Ast nur sehr wenig sich erhebt, der Kronfortsatz dünn, hoch und schmal ist, der platte Gelenkfortsatz tief steht wie bei Dasypus novemcinctus, D. gigas und D. longicaudus, oder aber der viel breitere aufsteigende Ast erhebt sich stark und der Kronfortsatz ist ein kleiner Haken im Niveau des hoch hinaufgerückten Condylus, so bei D. hispidus und D. duodecimcinctus, und am extremsten bei D. sexcinctus mit breitem fast rechtwinklig am letzten Backzahne sich erhebenden Kronfortsatz. Die sehr langen Unterkieferäste von Orycteropus öffnen auf der Aussenseite eine ganze Reihe von Löchern, sind in der vordern zahnlosen Hälfte dünnplattig und haben hinten einen breiten sehr hohen aufsteigenden Ast mit relativ grossem Kronfortsatz und mit Eckfortsatz unterhalb desselben. — Bei den vorweltlichen Glyptodonten (XXIX, 1) verkürzt sich der Unterkiefer sehr beträchtlich, ist in den horizontalen Aesten entsprechend dicker und höher, nimmt nach hinten noch sehr an Höhe zu und der vertikale aufsteigende Ast theilt sich hoch über der Zahnlinie in den breiten etwas nach vorn gerichteten Kronfortsatz und den durch tiefen Ausschnitt davon getrennten Gelenkfortsatz, der hintere Winkel ist stark erweitert. — Die Faulthiere (XXVIII) endlich haben kurze starke Unterkiefer mit festem Symphysentheil, der bei Choloepus (XXVIII, 7), bei Mylodon und Megatherium (6) löffelförmig verlängert, bei den übrigen stumpf ist, und das einfache oder doppelte Kinnloch, also vor den Zahnreihen, trägt. Der hintere Winkel verlängert sich, breit oder verschmälert, über das Niveau des Condylus hinaus, der aufsteigende Ast hebt sich unmittelbar am letzten Backzahne empor und bildet einen in der Breite veränderlichen, etwas nach hinten geneigten Kronfortsatz und einen dicken queren Gelenkfortsatz, der bei Choloepus im Niveau der Backzahnreihe, bei allen übrigen höher gelegen ist. Beide Unterkieferhälften liegen fast parallel neben einander.

Die Nagethiere (XXIII—XXVIII) kennzeichnen ihren Unterkiefer allgemein durch Kürze und Stärke. Beide Aeste treten unter mehr oder minder spitzem Winkel im Symphysentheil zusammen und dieser bildet gleichsam nur die starken Röhren für die beiden Nagzähne. Dieselben verlängern sich aber unter der Backzahnreihe hin und selbst über diese hinaus bei Hystrix u. a., bei Georychus und Bathyergus bis in den Condylus hinein und bei Spalax über denselben hinaus. Als dicke Wulst tritt diese Nagzahnalveole an der Innenfläche eines jeden Astes hervor und endet bei Spalax (XXV, 4) als abgerundeter Höcker aussen neben dem Gelenkkopfe. Der horizontale zahntragende Ast ist stets kurz, dick und hoch, der hintere Winkel erweitert und nach aussen gebogen oder in einen charakteristischen Eckfortsatz ausgezogen, der sehr breite aufsteigende Ast mit stets kleinem Kronfortsatz und hoch gelegenen langen oder dickwulstigen Gelenkkopf. Im einzelnen betrachtet haben Cavia (XXIV, 3b) und Hydrochoerus (1) aussen unter den Backzahnreihen eine Längswulst oder vorspringende Lamelle, als Kronfortsatz nur einen kleinen Zacken

aussen neben dem letzten Backzahne, einen sehr langen Eckfortsatz und einen niedrig gelegenen schmalen langen Condylus. Coelogenys (XXIV, 4) entwickelt den Kronforfsatz etwas mehr und den Eckfortsatz weniger und öffnet das Kinnloch oberseits, Dolichotis (XXIV, 2) hat denselben Kronfortsatz, aber einen längern Eckfortsatz und wie die Caviinen ein seitlich gelegenes Kinnloch, bei Dasyprocta verschwindet die äussere Leiste gänzlich, der Eckfortsatz bleibt klein und spitz und der aufsteigende Ast erweitert sich noch hinter dem Condylus stark. — Die Leporinen (XXVI, 1) haben am steil sich erhebenden aufsteigenden Aste vorn eine breite Rinne mit nur angedeutetem Kronfortsatz und höchst gelegenen birnförmigen Condylus, ihr breitgerundeter hinterer Winkel erweitert seinen Rand sehr stark, zumal nach innen. — Hystrix (XXV, 1) bietet die Form von Dasyprocta, nur ist das Kinnloch grösser, der Eckfortsatz kürzer und der Gelenkkopf beträchtlich breiter. Sehr ähnlich ist Cercolabes (XXV, 3). Anomalurus (5) unterscheidet sich durch den viel breitern Eck- und höhern Kronfortsatz und hierin gleicht ihm Cricetomys (XXVI, 3). Bei Myopotamus (XXV, 2) verkümmert der Kronfortsatz gänzlich, dagegen erweitert sich der Unterrand stark nach aussen und setzt in einen langen Eckfortsatz fort. Bathyergus und Georhychus (XXIII, 2) entwickeln wieder einen kleinen Kronfortsatz nnd erweitern den absteigenden Ast zu einer langen stark nach aussen gewandten Knochenplatte mit nach innen stark verdicktem Rande und muldenförmiger Inuenseite. Ihr nächster Verwandter Spalax (XXV, 4) reducirt diese Platte auf eine blosse, stark vortretende Leiste und vergrössert den Kronfortsatz erheblich. Die formenreiche Familie der Stachelratten oder Muriniformen (XXV, 6; XXVI, 6; XXVIII, 1, 2), ebenso auch die Dipodiden halten sich streng an den Typus von Myopotamus. Die Murinen (XXVII, 1, 7; XXVIII, 3, 4) und die Arvicolinen (XXVII, 2, 3) unterscheiden sich durch den stets kürzern und breitern Eckfortsatz und den gleichmässig entwickelten Kronfortsatz. — Die Lagostomiden (XXVI, 2) schliessen sich viel enger an Dolichotis als an die Leporinen an, ihr gut entwickelter Kronfortsatz steht neben dem letzten Backzahne und ist stark nach aussen gewendet, unter ihm und nach hinten sich fortsetzend liegt eine tiefe Muskelgrube, der Eckfortsatz ist mässig breit, stark gerandet und endet abgerundet, das gewöhnliche Kinnloch fehlt, aber die Innenseite der Kieferfläche ist unterhalb der Backzähne mit zahlreichen Löchern durchsetzt. Lagotis dagegen hat einen fast hakenähnlichen Kronfortsatz, eine seichte Grube unterhalb desselben und einen Myopotamus ähnlichen Eckfortsatz, auch das gewöhnliche Kinnloch, die siebförmige Durchlöcherung erstreckt sich an der ganzen Innenfläche entlang. — Ganz absonderlich erscheint der Unterkiefer von Geomys (XXVII, 8) kurz und stark, mit stark bogigem Unterrande, der vorn und hinten eine nach innen gewandte Leiste hat, diese wendet sich am Hinterende nach aussen und bildet hier einen stark hakigen Fortsatz, über welchem wie bei Spalax die Alveole des Nagzahnes als Höcker hervortritt; der Kronfortsatz überragt ansehnlich den Condylus und an seiner

Basis aussen neben den letzten Backzähnen senkt sich eine tiefe Grube ein. Der Biber (XXIII, 1), die Myoxinen und Sciurinen (XXII) haben einen breiten, dickrandigen, innen concaven, aussen convexen absteigenden Ast, einen gut entwickelten Kronfortsatz und vor dem Gelenkkopfe aussen eine seichte Vertiefung oder eine Grube. Bei dem Biber trägt der Unterrand neben dem Ende der Symphyse einen Höcker.

Die Beutelthiere (XIX—XXI) charakterisiren insgesammt ihren Unterkiefer durch Erweiterung des hintern untern Winkels nach innen in so eigenthümlicher Weise, wie dieselbe bei andern Säugethieren nicht gefunden wird. Sehr gewöhnlich erscheinen die horizontalen Aeste schlanker wie bei den Nagethieren, denen der Raubthiere und Wiederkäuer ähnlicher, verwachsen in der Symphyse nur ausnahmsweise in vorgerücktem Alter wie bei dem Wombat, öffnen ein grosses Kinnloch vor dem ersten Backzahne (Pflanzenfresser) oder ein kleines unterhalb der ersten Backzähne (Fleischfresser), haben eine scharf umgrenzte Masseterfläche, die bei den Pflanzenfressern zu einer tiefen Grube sich einsenkt, ferner einen stark entwickelten und stets nach hinten geneigten Kronfortsatz und einen völlig platten oder stark convexen Condylus. Beide Zahnreihen pflegen einander ziemlich parallel zu liegen. Der nagethierähnlich Wombat (XXI, 1, 4) weicht gerade in den Bildungsverhältnissen seines Unterkiefers sehr beträchtlich von deu Nagern ab. Der niedrige Symphysentheil ist so lang wie der übrige Kiefertheil und sehr stark, im Alter völlig verschmolzen. Aussen unmittelbar vor dem ersten Backzahne öffnet sich das grosse kreisrunde Kinnloch. Der ungemein dicke, unten breit abgerundete zahntragende Ast sendet gleich neben und hinter dem letzten Backzahne den breiten Kronfortsatz fast senkrecht aufwärts, dessen Ende sich hakig nach hinten krümmt. Der durch einen tiefen Ausschnitt davon getrennte Condylus gleicht einer queren, stark bogenrandigen Knochenlamelle, der Rand des hintern Winkels erweitert sich so gewaltig nach aussen und nach innen, dass dadurch tiefe Gruben für die beiderseitigen Kaumuskeln entstehen und der Unterrand hier breiter als der horizontale Ast hoch ist. In der Tiefe dieser Grube befindet sich ein durchgehendes Loch. Selbiges findet sich auch bei allen Känguruhs, deren horizontale Aeste übrigens viel schlanker (XXXI, 7, 8) sind, einen kürzern oben tief rinnenförmigen Symphysentheil, einen nur nach innen sehr stark erweiterten Winkelfortsatz, aussen nur unten tiefgrubigen Masseteransatz und einen sehr breiten flachen Gelenkkopf besitzen. Phascolarctos (XIX, 1) hat an seinem merklich höheren Unterkiefer ganz abweichend kleine und seichte Massetergruben, kleine Eckfortsätze und keine andere Erweiterung des hintern Winkels. Die Phalangisten (XX) erweitern dagegen wieder den hintern Winkel ungemein stark nach innen, nur wenig nach aussen und haben einen hohen breiten Kronfortsatz. Petaurus (XX, 3) umrandet die äussere Massetergrube wieder schärfer, beschränkt aber die innere Erweiterung auf einen blossen Eckfortsatz. Unter den insectivoren Beutelthieren zeichnet sich Tarsipes (XIX, 6b) durch seinen fast fadenförmigen Unterkiefer ohne

Kron- und ohne Eckfortsatz, Myrmecobius (4) hat schon einen erheblich stärkern mit langem Eckfortsatz, deutlicher Massetergrube, hohen Kronfortsatz, queren convexen Gelenkkopf, Didelphys (XIX, 10) ebenfalls sehr schlanke zahntragende Aeste, markirte Massetergrube, sehr entwickelten aber ganz nach innen gerichteten Eckfortsatz, breiten nach hinten geneigten Kronfortsatz und queren walzigen Gelenkkopf. Bei Perameles ist der Eckfortsatz gestreckter und mehr hakig, der Condylus wieder platt, Dasyurus (XVIII, 4) erweitert den hintern Winkel wieder sehr stark nach aussen, hat denselben hakigen Eckfortsatz nach innen und einen queren walzigen Condylus. Dieselben Formverhältnisse bietet auch der Beutelwolf. Bei beiden sinkt die Lage des Gelenkkopfes in das Niveau der Zahnreihen hinab.

Die omnivoren und carnivoren Raubthiere haben allgemein sehr gestreckte Unterkieferäste mit sehr kurzem Symphysentheil, senkrechten häufiger aber nach hinten und selbst über den Condylus hinausragenden Kronfortsatz, deutlich umgrenzte Massetergrube, kleinen Eckfortsatz und einen queren walzigen Gelenkkopf, der im Niveau der Zahnlinie oder selbst etwas tiefer gelegen ist. Die generischen und specifischen Differenzen beschränken sich auf die relative Länge uud Stärke, auf die veränderliche Breite, Höhe und Neigung des Kronfortsatzes, auf die Entwicklung des Eckfortsatzes und der Massetergrube. — Die kleinen Bären zeichnen sich durch den kleinen Kronfortsatz und kurzen Eckfortsatz aus, letzter ist bei Cercoleptes (XVIII, 6) sehr kurz, hoch, stumpf, bei Nasua (XVII, 6) gleichfalls sehr kurz und stark nach innen entwickelt, bei Procyon (XVII, 4) zugespitzt, aufwärts gerichtet und oberseits grubig. Ursus selbst hat sehr starke Unterkiefer mit breitem Kronfortsatz und gestrecktem, bei U. arctos (XVIII, 1) nach innen gebogenen, bei U. maritimus fast geraden Eckfortsatz. — Die schlanken zierlichen Unterkiefer der Mustelinen entwickeln nur einen kleinen Eckfortsatz, stellen den meist oben sich zuspitzenden Kronfortsatz gewöhnlich senkrecht und den Condylus in die Zahnlinie. — Die Viverrinen neigen insgesammt den Kronfortsatz etwas oder stark nach hinten und strecken den Eckfortsatz länger oder verdicken denselben. Caninen und Hyänen bewegen sich in denselben Formverhältnissen, nur dass ihr Eckfortsatz meist stärker, dicker oder höher, der Kronfortsatz kräftiger und entschiedener nach hinten geneigt zu sein pflegt. Die beiden abnormen Gattungen dieser Gruppen zeichnen sich auch in der Bildung des Unterkiefers aus. Otocyon (XI, 6) rückt den queren, schwach gewundenen Condylus hoch über die Zahnlinie hinauf und streckt gleich unterhalb desselben und über den breit abgerundeten Winkel einen hakigen Fortsatz, ganz dem Eckfortsatz anderer Caninen ähnlich, aus; die Massetergrube ist klein und flach. Bei Proteles (XI, 9) erscheint der Symphysentheil breiter und länger als gewöhnlich, längs der Mittellinie verschmolzen, der horizontale Ast abnorm dünnplattig, der Kronfortsatz niedrig aber stark nach hinten geneigt, die Massetergrube tief, der Condylus im Niveau des Alveolarrandes gelegen und

der Eckfortsatz kurz und breit. Die Felinen endlich unterscheiden sich von vorigen durch ihren sehr kräftigen kurzen Unterkiefer mit stark nach hinten geneigtem Kronfortsatz, sehr verlängerten walzigen und tief gelegenen Gelenkkopf, den kurzen nach innen gekrümmten Eckfortsatz und die tiefe Massetergrube. Abnorm ist in dieser Gruppe der in frühern Schöpfungsepochen weit verbreitete Machaerodus durch den abwärts stark erweiterten Symphysentheil, durch die tiefste Lage des Condylus und den mehr caninischen als felinischen Eckfortsatz.

Unter den insectivoren Raubthieren zeichnen sich die Mulle (IX, 3, 4) durch die gleiche Länge des fast nach vorn geneigten Kron-, des ebenso breiten Eck- und des dünnen Gelenkfortsatzes aus. Davon entfernt sich Chrysochloris durch beträchtlichere Kürze des Unterkiefers, den auffallend kleinen Kronfortsatz, den hoch über diesen hinaufreichenden Gelenk- und den breiten verdickten Eckfortsatz. Sorex (IX, 13) unterscheidet sich sehr auffällig durch die tiefe und weite Grube an der Innenseite des hohen dreiseitigen Kronfortsatzes, durch den starken schief nach innen geneigten Gelenkfortsatz und durch den langen griffelförmigen Eckfortsatz. Bei Cladobates und Myogale (IX, 11) erweitert sich der Eckfortsatz wieder ansehnlich, der Kronfortsatz steigt bei letztem senkrecht, bei ersten stark nach hinten geneigt auf. Centetes mit seinen feinen langen Unterkieferästen verdickt den Eckfortsatz fast knotig und stellt den Gelenkkopf wie der Maulwurf in die Mitte zwischen diesen und den Kronfortsatz. Erinaceus zieht beide Fortsätze stärker aus.

Die frugivoren Fledermäuse (VI und VII, 2) verschmelzen die beiden Unterkieferhälften in der Symphyse innig mit einander, haben einen sehr breiten, etwas nach hinten geneigten Kronfortsatz und runden den ganz stumpfen hintern Winkel ab; die insectivoren (VIII) haben kürzere Unterkiefer allermeist mit senkrechtem dreiseitigen Kronfortsatz und starkem Eckfortsatz, der sich bei Phyllostoma und Vespertilio etwas, bei Noctilio zugleich mit dem Kronfortsatze ganz auffallend nach aussen krümmt.

Unter den Makis bietet zunächst Galeopithecus (VI, 6) wie im ganzen Schädelbau so auch im Unterkiefer absonderlich eigenthümliche Verhältnisse. Im Symphysentheil quer von aussen nach innen windet sich der Ast so, dass der sehr erweiterte breit abgerundete Winkel wieder nach aussen gerichtet ist. Der Kronfortsatz bildet einen kleinen senkrechten Haken hinter dem letzten Backzahne und der fast platte Gelenkfortsatz ist stark in die Quere entwickelt. Lemur (VI, 10) hat schlanke horizontale Aeste, einen nach hinten geneigten hohen Kronfortsatz und kurzen Eckfortsatz. Lepidilemur (V, 3) entwickelt den Kronfortsatz stärker und sehr beträchtlich in Länge und Höhe den abwärts gerichteten Eckfortsatz, sein dicker Gelenkkopf hat eine obere und rechtwinklig von dieser gebrochene hintere Gelenkfläche. Microcebus unterscheidet sich davon nur durch geringere Grösse des Kron- und Eckfortsatzes, während Propithecus den untern Winkel gewaltig erweitert mehr noch als Galeopithecus und abrundet, den Kronfortsatz erhöht und den Gelenkkopf wieder abrundet;

von den Arten hat Pr. laniger den kürzesten, höchsten Unterkiefer mit längster Symphyse, weitestem Winkel, niedrigstem und breitesten Kronfortsatz. Der schlankere Unterkiefer von Tarsius spectrum hat einen schlankhakigen schwach nach aussen gebogenen, T. Fischeri (V, 5) einen viel niedrigeren breiteren und sehr stark nach aussen gebogenen Kronfortsatz, beide Arten einen nur etwas erweiterten hintern Winkel. Otolicnus (V, 2) hakt den Kronfortsatz unter geringer Biegung nach aussen und zieht den Winkel gestreckter abwärts. Stenops (V, 6) mit kurzem hohen Unterkiefer hat einen breiten Kronfortsatz und einen kurzen breiten dickrandigen Winkel. Diesem schliesst sich Hapale (V, 1, 7) mit merklich kleinerem Kronfortsatz und ausgezogenem Winkel zunächst an.

Die eigentlichen Affen, Amerikaner und altweltliche, verschmelzen allgemein die beiden Unterkieferhälften zwar sehr bald nach der Geburt in der Kinnsymphyse innig mit einander, und haben ausnahmslos einen stark zurücktretenden Kinnwinkel und dem entsprechend erweiterten hintern Winkel gerade entgegensetzt dem menschlichen Unterkiefer mit stark vortretendem Kinnwinkel und entsprechend zurückgezogenem hintern Winkel. Stets sind die horizontalen Aeste kurz und hoch, der aufsteigende Ast besonders breit, der Kronfortsatz breit und niedrig, der Condylus hoch über der Zahnlinie gelegen, der Winkel breit abgerundet mit etwas nach innen gebogenem Rande, die Masseterfläche nie scharf umgrenzt. Die Amerikaner pflegen den hintern Winkel stark zu erweitern, schlagen dessen Rand oft nach innen um, am beträchlichsten ist diese hintere Erweiterung, welcher eine Verkleinerung des Kronfortsatzes parallel geht bei Ateles (IV, 12) und ganz besonders bei Mycetes (IV, 10), bei welchem die grosse Knochenblase des Zungenbeinkörpers zwischen diesen höchsten Unterkieferästen Platz genommen hat. Am kürzesten dagegen ist der Winkel und zwar rechtwinklig, also nicht abgerundet bei Chrysothrix (V, 4). — Unter den altweltlichen Affen haben die Orangs (II) den kürzesten und stärksten Unterkiefer mit kurzem senkrechten Kronfortsatz und starkem Winkel. Bei einigen Semnopitheken und Cercopitheken erweitert sich der Winkel mehr und zugleich erscheint der Kronfortsatz höher und hakiger, aber der Condylus ist schwächer. Die Paviane (IV, 1) strecken ihren Unterkiefer mehr in die Länge, ohne jedoch dessen Stärke zu verringern und ihr aufsteigender Ast erhebt sich allmähliger, viel weniger steil, der hintere Winkel ist ganz abgestutzt. Hylobates (III, 1) endlich besitzt unter allen altweltlichen Affen den schlankesten Unterkiefer mit am meisten vorgerücktem Kinnwinkel, zugleich aber auch am stärksten erweiterten hintern Winkel (bei H. leuciscus fast fortsatzartig) und den niedrigsten und breitesten Kronfortsatz.

Die Zähne. *(Dentes.)*

Literatur.

Fr. Cuvier, dents de Mammifères considérées comme caractères zoologiques. Paris 1825. 8°.
R. Owen, Odontography or a treatise on the comparative anatomy of the teeth; their physiolo-

gical relations, mode of development and microscopic structure, in the vertebrate animals. London 1840—45. 2 voll. 8⁰. Text und Atlas.

C. Giebel, Odontographie. Vergleichende Darstellung des Zahnsystemes der lebenden und fossilen Wirbelthiere. Mit 52 Tafeln. Leipzig 1855. 4⁰.

M. Erdl, Untersuchungen über den Bau der Zähne bei den Wirbelthieren, insbesondere den Nagern. Abhandlungen der math. phys. Classe der kgl. baierischen Akad. d. Wissenschaft. München 1841. III. 483—548.

Aus der allgemeinen Literatur insbesondere:

G. Cuvier, Recherches sur les ossemens fossiles. 4. édit. Paris 1834. 8⁰. 10 voll. 1 vol. Atlas 4⁰.

Ducr. de Blainville, Ostéographie ou description iconopraphique comparée du squelette et du systeme dentaire des cinq classes d'animaux vertébrés récents et fossiles. Paris 1835—1854. fasc. 1—29. Text 4⁰, Atlas fol.

Die Zähne der Säugethiere sind solide, ausschliesslich nur in die Kieferknochen unbeweglich eingekeilte, knochenharte Körper, deren Entwicklung und Ausbildung nicht blos die Grösse und Form der Kiefer bestimmt, sondern wesentlich auch die Configuration des ganzen knöchernen Kopfes beeinflusst. Eben deshalb hat denn auch die zoologische Betrachtung die Zähne, obwohl sie im Dienste des Ernährungssystemes stehen, ganz wie die Knochen der Sinnesorgane als unmittelbare und sehr wesentliche Theile des Schädels zu berücksichtigen.

Mit alleiniger Ausnahme der Ameisenbären, Schuppenthiere, der Echidna (XXIX) und den Bartenwalen bewehren alle Säugethiere ihre Kiefer aber auch nur diese mit Zähnen, die Wale allein mit der Beschränkung, dass sie im fötalen Alter Zahnkeime entwickeln, diese jedoch nach oder schon vor der Geburt wieder resorbirt werden. In einzelnen, immerhin sehr seltenen Fällen verlieren gewisse Säugethiere im hohen Alter wohl alle Zähne und erfüllen sich alsdann auch deren Alveolen mit Knochengewebe. Die am Gaumengewölbe der Walfische liegenden hornigen Barten wie nicht minder die Kauplatten am Gaumen und auf dem Unterkiefer der ausgestorbenen Rhytine sind keine Zähne, sondern Hautgebilde der Mundhöhle. Die Zähne entwickeln sich nie mehr als einreihig in jedem Kieferknochen und nicht einmal in allen Kiefern gleichzeitig und gleichmässig. Der Zwischenkiefer bleibt in mehren grossen Gruppen völlig zahnlos, umgekehrt trägt nur dieser Zähne, der Ober- und Unterkiefer aber keine bei dem Narwal, und Delphinus griseus hat nur Unterkieferzähne.

Die geringste Zahl von nur zwei Zähnen bietet der eben erwähnte Narwal mit seinen zwei Stosszähnen im Zwischenkiefer, von welchen der eine sehr gewöhnlich in der Entwicklung zurückbleibt und oft genug ganz fehlt, als normale Asymmetrie im Zahnsystem. In anderer Weise eigenthümlich verhält sich der kleinste Beutler Tarsipes, indem er ausser zwei untern langen Vorderzähnen nur wenige winzig kleine Zahnspitzen in den Kiefern hat. Blos einen Zahn in jedem Kiefertheil, also in beiden Ober- und Unterkiefern und in den Zwischenkiefern, mithin insgesammt 6 Zähne besitzen die Elephanten, indess werden bei ihnen die Backzähne wiederholt durch neue ersetzt und während dieses Wechsels sind dann eine gewisse Zeit hindurch je 2 Backzähne in jedem Kiefer vorhanden. An diese geringste Zahl reiht sich Hydromys und wenige echte Mäuse mit stets

zwei Backzähnen in jedem Kiefer und einem Vorderzahn jederseits oben und unten, also mit 12 Zähnen überhaupt, dann folgen die Mäuse und viele andere Nager mit denselben Vorderzähnen und je drei Backzähnen in jedem Kiefer, häufiger noch kommen vier Backzähne, also insgesammt 20 Zähne vor, auch die nächst höhern Zahlen 24, 32, 36, 38 finden sich vielfach, beschränkter dagegen wieder die höhern und höchsten Zahlen, als welche über 100, bei Delphinen 120 und sogar 236 vorkommen. Die Gesammtzahl ist nicht für jede Art unabänderlich, sondern gar oft individuellen Abänderungen unterworfen, indem bei geringer Anzahl ein für die Functionen werthloser kleiner erster oder letzter der Reihe, auch wohl einige mit zunehmendem Alter ausfallen, so der Kornzahn bei Felinen und Hyänen, die Lückzähne bei Bären, die Vorderzähne bei Schweinen, bei sehr hohen Zahlen ist deren Schwankung dagegen eine rein zufällige, so beim Riesengürtelthier und den vielzähnigen Delphinen, wo häufig sogar die rechte und linke Reihe verschiedene Zahlen bieten, also eine asymmetrische Entwicklung vorliegt. Wie eine individuelle Verringerung bei sonst ganz strengem Zahlengesetz vorkömmt, so wird auch freilich sehr selten und abnorm eine Vermehrung durch Entwicklung eines überzähligen Zahnes z. B. bei Hunden in den untern Reihen je drei statt der normalen zwei Kauzähne beobachtet.*) Für die Systematik hat weniger die Gesammtzahl als vielmehr die Anzahl der verschiedenen Zahnarten, wenn solche überhaupt entwickelt und nicht alle Zähne einander gleich sind, eine besondere Bedeutung.

Hinsichtlich der Form sind nämlich alle Zähne einander wesentlich gleich oder aber und häufiger je nach ihrer Function und Stellung im Kiefer mehr oder minder auffällig verschieden. Gleiche Zähne in allen Reihen haben meist auch die überhaupt einfachste Form, nämlich die kegelförmige oder cylindrische. Die einfache Kegelgestalt aller Zähne herrscht nur in der Familie der Delphinodeen und bringt ihre generischen und specifischen Eigenthümlichkeiten in der relativen Dicke, der plumpen bis schlanken, stumpf- bis scharfspitzigen Kegelform, der im Querschnitt kreisrunden oder ovalen und mehr comprimirten, der geraden oder gekrümmten, der mit senkrechten Leisten, Streifen oder Falten markirten Kegelgestalt leicht kenntlich zum Ausdruck. Die Walzenform, fast auf die Ordnung der Edentaten beschränkt, ändert gleichfalls in der relativen Dicke und Höhe, in dem kreisrunden, ovalen bis völlig zusammengedrückten Querschnitt, in der Entwicklung von senkrechten Furchen, Rinnen bis tiefen Einschnürungen in der geraden, schiefen, grubigen oder dachförmigen End- oder Kaufläche ab. — Die erste Verschiedenheit in den Formen tritt in einer Scheidung der vordern von den hintern oder den Vorder- und den Backzähnen auf, beide Gruppen auf dieser ersten Scheidungsstufe

---

*) Abnorme und selbst ganz monströse Entwicklung überzähliger Zähne ist bei verschiedenen Säugethieren beobachtet worden, den erstaunlichsten Fall führt Murray von einem afrikanischen Elephanten mit 5 Stosszähnen auf der rechten und 4 auf der linken Seite an.

allermeist auch durch eine weite zahnlose Lücke von einander geschieden. Die Vorderzähne pflegen einfach, schneidend scharf, meisselförmig zu sein und heissen deshalb gewöhnlich Schneidezähne (Dentes incisivi). Da sie jedoch nicht immer diese typische Meisselform haben, auch nicht allgemein in der Form von den nachfolgenden Zähnen abweichen, so bestimmt man die Vorder- oder Schneidezähne ausser durch die Form zugleich wesentlich durch ihre Stellung oben blos im Zwischenkiefer und zählt im Unterkiefer stets die den Zwischenkieferzähnen entsprechenden zu den Schneide- oder Vorderzähnen. Ausser der charakteristischen Meisselform, welche bei den Nagethieren am schärfsten und in mehrfacher Hinsicht eigenthümlich abweichend von denen anderer Säugethiere entwickelt ist, kommen auch kegelförmige, pyramidale, hakige Vorderzähne, absonderlich kammförmige beim Galeopithecus, riesige Stosszähne mit unendlichem Wachsthume bei Elephanten und Dinotherien vor. Vorderzähne sind im Zwischenkiefer und im Symphysentheil des Unterkiefers in gleicher Form und gleicher Anzahl entwickelt, oder die obern von den untern verschieden, oder aber sie fehlen im Zwischenkiefer wie bei den meisten Wiederkäuern, entgegengesetzt nicht im Unterkiefer entwickelt bei den Elephanten.

Bei weiterer Entwicklung der Formunterschiede bildet sich zwischen den Vorder- und den Backzähnen ein Eckzahn (dens caninus s. laniarius) aus. Gleichfalls einfach wie die Vorderzähne bewahrt er doch strenger die Kegelform, ändert dieselbe von der plumpesten bis zur schlankesten, von der im Querschnitt kreisrunden bis zur messerdünn comprimirten, von der geraden bis zur hakig gekrümmten und bei unendlichem Wachsthum bis zur spiral gewundenen, von der abgerundeten bis zur starkkantigen, in letztem Falle bei beträchtlicher Grösse Hauer, in erstem Stosszähne genannt, mit senkrechten schneidenden, sogar sägezähnigen (bei Machaerodus) Leisten, mit Furchen und Rinnen, auch wohl mit kleinem basalen Vorsprunge und schwachem Zacken. Die obern Eckzähne haben ihre Stellung auf oder unmittelbar an der Grenze zwischen Ober- und Zwischenkiefer, die untern dieser entsprechend bei geschlossenen Kiefern allermeist vor den obern eingreifend. Sehr gewöhnlich ragen die Eckzähne etwas bis sehr viel über die Schneiden der Vorderzähne hinaus. Nur ganz ausnahmsweise schliessen sie sich in Form und Richtung den Vorder- oder den ersten Backzähnen ohne besondere Eigenthümlichkeiten unterschiedslos an, meist aber wie in Form und Grösse so auch in der Haltung abweichend. Uebrigens fehlen sie häufiger als die Schneidezähne, ausnahmslos allen Nagethieren, den diesen zunächst verwandten Marsupialien, den meisten Wiederkäuern und mehren Pachydermen, seltener entwickeln sie sich nur in den beiden obern Reihen und nicht im Unterkiefer.

Die Backzähne (Dentes molares) in überaus veränderlicher Anzahl vorhanden, stimmen in ihren Bildungsverhältnissen vom ersten bis zum letzten bei vielen Säugethieren, so den Walen, einigen Hufthieren, den

Edentaten und Nagern überein und höchstens ist der erste und letzte in Grösse und Form relativ verschieden. Gewöhnlich aber zeichnen sich die vordern durch einfachere Formen und auch geringere Grösse als Lück- oder vordere Backzähne (Praemolares) von den hintern oder echten, mehr zusammengesetzten als den eigentlichen Molaren aus, und sind beide in gleicher oder in verschiedener Anzahl vorhanden. Allermeist vergrössern sich die vordern vom ersten an bis zum letzten allmählig, so dass der Unterschied von den echten Backzähnen wenigstens in der Grösse nicht gerade plötzlich und auffällig erscheint. So verhalten sich die Backzahnreihen bei vielen Pflanzenfressern, bei Omnivoren und auch bei einer grossen Anzahl von Raubthieren. Bei den carnivoren Raubthieren aber folgt den vordern Backzähnen ein eigenthümlich gebildeter Hauptzahn in jeder Reihe, der sogenannte Fleischzahn, weil eben nur dieser Gruppe eigenthümlich, und hinter demselben von allen vorhergehenden völlig abweichend gebildete stumpfhöckerige Kauzähne in geringer oder nur einfacher Zahl. — Ueberaus streng entspricht die Form der Backzähne der jedesmaligen Nahrung des Thieres, also der Pflanzennahrung, welche gerieben, gemahlen werden muss, breite fast oder ganz ebene Kauflächen, echte Mahlzähne, welche Mühlsteinen gleich die Futterstoffe zwischen sich zermalmen, der Fleischnahrung dagegen spitz- oder scharfzackige Formen zum Zerreissen und Zerschneiden des Fleisches, der gemischten Kost endlich mehr oder minder stumpfzackige und höckerige Backzähne. Die Zähne der Pflanzenfresser ändern wieder unter einander ab, je nachdem sie für weiche, saftige Pflanzentheile oder aber für Körner, harte und trockene Pflanzenkost bestimmt sind, die der Fleischfresser nach Insecten und Gewürm, nach Weichthieren und Fischen, nach dem Fleisch oder Knochen von Säugethieren und Vögeln, die Omnivoren je nachdem sie die vegetabilische oder die animalische Kost bevorzugen. Die feinsten Unterschiede in der Nahrung und dem zufolge auch im Naturell und der Lebensweise prägen sich gar empfindlich in den Bildungsverhältnissen der Zähne aus und erheben damit diese zum ersten und wichtigsten Charakter-Organ für den Systematiker; die Formen sind so empfindliche und so scharf bezeichnende, dass es ihrem gründlichen Kenner sogar gelingt selbst die rein individuellen Charaktere der Menschen mit grosser Sicherheit daraus zu ermitteln und ist ihr eingehendes Studium um deswillen ganz besonders unsern Pädagogen zu empfehlen. Der Steigerung der Formverschiedenheit geht die Bestimmtheit und Strenge des Zahlenverhältnisses parallel und die hohe Bedeutung beider nöthigte die Systematik diese Eigenthümlichkeiten in eine Formel zu fassen. Für diese Formulirung des Zahnsystemes sind sehr verschiedene Ausdrücke in Gebrauch gekommen, bei welchen freilich nicht immer der erste und Hauptzweck jeder Formel überhaupt, leichte und sichere Uebersichtlichkeit, im Auge behalten worden. Die Formel will die vorhandenen Zahnarten, also Schneide-, Eck-, Lück- und echte Backzähne und deren Anzahl in einen übersichtlichen Ausdruck bringen und zwar zugleich für den Ober- und den Unter-

kiefer. Die Aufzählung beginnt mit den Schneidezähnen als den vordern und schliesst mit den echten Backzähnen, unterscheidet sehr leicht auch die obern und untern Reihen schon durch die blosse Uebereinanderstellung. Einige Zoologen fügen nun der Zahl die bezügliche Zahnart mit ihren Anfangsbuchstaben bei und geben die Zahlen der rechten und linken Reihe zugleich an, also für die altweltlichen Affen:

$$\text{Incis. } \frac{2-2}{2-2}, \text{ Can. } \frac{1-1}{1-1}, \text{ Praemol. } \frac{2-2}{2-2}, \text{ Mol. } \frac{3-3}{3-3} = 32,$$

d. h. 2 Vorderzähne jederseits oben und unten, 1 Eckzahn in jeder Reihe, ebenso 2 vordere und 3 hintere oder echte Backzähne, in Allem 32. Minder übersichtlich ist die Formel, welche von der einen Seite hinten anfangend nach vorn und dann zur andern Seite übergeht, die Zahnarten nur durch die Reihenfolge der Ziffern, nicht mit den Anfangsbuchstaben bezeichnet, dabei die Vorderzähne beider Seiten in nur eine Ziffer zusammenfasst, also die Zahnarten in Ziffern so aufführt, wie sie in den Kiefern geordnet sind, z. B. für die Hunde:

$$\frac{2.\ 1.\ 3}{2.\ 1.\ 4}.\ \frac{1}{1}.\ \frac{6}{6}.\ \frac{1}{1}.\ \frac{3.\ 1.\ 2}{4.\ 1.\ 2} = 42,$$

d. h. 2 Kauzähne und 1 Fleischzahn, oben wie unten, 3 obere und 4 untere Lückzähne, 1 Eckzahn und 6 Vorderzähne oben wie unten, dann auf der andern Seite wieder 3 obere, 4 untere Lück-, der Fleisch- und 2 Kauzähne, in Allem 42 Zähne. Da nun aber die rechte und linke Zahnreihe einander als symmetrische entsprechen und nur bei den Delphinen und dem Riesengürtelthiere mit lauter gleichen Zähnen etwas abweichende Zahlen rechts und links vorkommen, gerade bei diesen aber auch die Zahl in derselben Reihe individuell schwankt, so braucht die Formel überhaupt nur die Zahlen der einen Seite aufzuführen und wird dadurch also schon um die Hälfte verkürzt, da ferner die Zählung stets mit den Vorder- oder Schneidezähnen beginnt und nach hinten fortschreitet: so genügt die blosse Reihenfolge der Ziffern zur Unterscheidung der drei Zahnarten und sind zwei- oder dreierlei Backzahnformen zu unterscheiden, so verbinde man deren Zahlen durch + und ( ) als zusammengehörige. Also

für den Hamster: $\frac{1.\ 0.\ 3}{1.\ 0.\ 3}$, für die grossöhrige Fledermaus: $\frac{1.\ 1.\ (1+4)}{3.\ 1.\ (2+4)}$, für die Hunde: $\frac{3.\ 1.\ (3+1+2)}{3.\ 1.\ (4+1+2)}$,

d. h. der Hamster hat jederseits oben wie unten 1 Vorder-, 3 Back- und keinen Eckzahn, die grossöhrige Fledermaus besitzt in jeder obern Reihe 1 Vorder-, 1 Eck-, 1 Lück- und 4 echte Backzähne, im Unterkiefer jederseits 3 Vorder-, 1 Eck-, 2 Lück-, und 4 echte Backzähne, die Hunde in der obern Reihe jederseits 3 Vorder-, 1 Eck-, 3 Lück-, den Fleisch- und 2 Kauzähne, in jeder untern Reihe 3 Vorder-, 1 Eck-, 4 Lück-, den Fleisch- und 2 Kauzähne. In den wenigen Fällen schwankender Zahlen fasst man die Extreme derselben in Parenthese zusammen, also (0—3). (0—1). (4 + 3) d. h. keinen bis 3 Vorderzähne, Eckzahn fehlend oder vorhanden und 4 Prämolaren und 3 Molaren. Das ist die einfachste, kürzeste und darum

eben auch für die praktische Benutzung bequemste Formel, welche einmal richtig erkannt, nie Zweifel und Unsicherheit zulässt. Die Hinzufügung der Gesammtzahl der Zähne kann nur die Bedeutung einer Controlle für die Einzelzahlen haben, für den praktischen Gebrauch ist sie werthlos, kann also füglich unterbleiben.

Die Zähne sind mit Ausnahme derer des Schnabelthieres in die Kieferknochen eingekeilt, d. h. mit ihrem untern Theile in Gruben oder Lücken, die sogenannten Alveolen eingesenkt und in diesen nur mittelst der Beinhaut, also durch weiche Theile befestigt. Der in der Alveole verborgene Theil heisst die Wurzel zum Unterschiede von dem freien Theile als der Krone. Sind beide Theile in Form und Structur verschieden, so pflegt man ihre Grenze als Hals oder Kragen zu bezeichnen, im andern Falle wo die Krone unverändert in die Alveole fortsetzt, nennt man die Wurzel auch wohl eine falsche Wurzel. Vorder- und Eckzähne haben stets einfache, die Backzähne bald einfache, bald und viel häufiger zwei- und mehrfache Wurzeläste. Gemeinlich entspricht die Zusammensetzung der Wurzel auch der der Krone aus Höckern und Zacken.

Substantiell nehmen an der Zusammensetzung der Säugethierzähne Theil die Zahnsubstanz (Zahnbein) oder Dentine, der Schmelz oder Email, der Kitt oder Cäment. Im Allgemeinen bildet die Zahnsubstanz den Kern oder eigentlichen Körper des Zahnes, der Schmelz den Mantel oder die Umhüllung desselben und das Cäment die dünne oberflächliche oder Rindenschicht, doch ist die Vertheilung dieser Substanzen und ihr quantitatives Verhältniss gar erheblichem Wechsel unterworfen. Das Cäment tritt in dünnstem Ueberzuge an den Zähnen der Affen und Raubthiere auf, als dickere Schicht bei den meisten Pflanzenfressern, am dicksten und massigsten an den Backzähnen der Elephanten. Die Schmelzsubstanz fehlt allgemein den Zähnen der Edentaten und die Dentine erscheint eigenthümlich modificirt als Elfenbein in den Stosszähnen der Elephanten, Mastodonten, Walross, Narwal und Dinotherien, noch anders und zwar als vasculare Dentine in den Zähnen der Faulthiere, eigenthümlich auch in denen des Orycteropus. Blos aus Hornsubstanz bestehen die Zähne des Schnabelthieres. — Ueberzieht der Schmelz die Krone der Zähne vollständig, so dass die Zahnsubstanz gar nicht oder erst in Folge der Abnutzung, welche die Krone abschleift, hervortritt, so heissen die Zähne schmelzhöckerige (dentes tuberculati) zum Unterschiede von den schmelzfaltigen (dentes complicati), bei welchen der Schmelz in das Innere der Zähne eindringt, auf der Kaufläche in eigenthümlichen Schmelzfalten oder Linien hervortritt wie bei dem Biber, Pferde, Rhinoceros, und von den lamellirten oder Blätterzähnen (Dentes lamellati), welche aus Dentine einschliessenden und durch Cäment verbundenen Schmelzplatten bestehen, wie bei dem Hasen, Meerschwein, Elephanten. Diese Verschiedenheiten lassen sich allermeist auf den ersten Blick durch die specifisch verschiedene Beschaffenheit der constituirenden Substanzen unterscheiden, indem der Schmelz den lebhaftesten Glanz hat und als

härteste Substanz am langsamsten sich abnutzt, die Zahnsubstanz geringern Glanz zeigt und minder hart sich schneller abreibt, das Cäment endlich als weichste Substanz den geringsten Glanz und die stärkste Abnutzung bietet.

Die eben betrachteten drei wesentlichen Substanzen der Zähne bestehen chemisch untersucht aus einer organischen Grundlage und aus Kalkerde, diese in Zellen und Röhrchen jener abgelagert. Die Röhrchen der Dentine messen $^1/_{10000}$ bis $^1/_{20000}$ Zoll im Durchmesser und erstrecken sich von der Pulpalhöhle als der Mitte des Zahnes unter nahezu rechten Winkeln zur Oberfläche divergirend, in ihrem Verlaufe sich theilend und damit an Dicke abnehmend oder feinere Zweige von ihrem Stamme absendend. Die Dicke dieser Röhrchen oder Fasern, ihre Richtung und Spaltung oder Vermehrung gegen die Oberfläche hin bietet gar manichfache, für die Systematik bedeutungsvolle Unterschiede und müssen sie in der speciellen Charakteristik berücksichtigt werden.

Das eigenthümliche Verhalten im Elfenbein, also in den Stosszähnen der Elephanten verräth sich durch zwei sich kreuzende Systeme deutlicher Bogenlinien auf Querschnitten. Die Dentine der meisten Edentaten wird von Medularcanälen durchsetzt, wonach sie eben sehr bezeichnend Gefässdentine genannt worden ist. Das Cäment besteht aus radialen Kalkzellen von ebenfalls sehr wechselnder Grösse und angeordnet in Schichten parallel der Oberfläche des Zahnes. Im Allgemeinen sind sie in den Zähnen carnivorer Raubthiere von geringerer Grösse als in denen der Pachydermen, am kleinsten bei den Wiederkäuern. Bei vielen Pflanzenfressern durchsetzen auch das Cäment mikroskopische, sich verästelnde Kanäle, welche mit denen der Zahnsubstanz in Verbindung stehen. Die Struktur des Schmelzes endlich ist eine faserige, die Fasern mehr oder minder gekrümmt oder wellig prismatisch, von durchschnittlich $^1/_{4000}$ Zoll Dicke und und in senkrechter Stellung zu denen der Zahnsubstanz. Auch sie bieten wenn schon in geringerem Maasse, je nach den Familien gewisse Eigenthümlichkeiten in der Dicke, Krümmung, Oberflächenbeschaffenheit u. s. w.

Schon sehr frühzeitig im embryonalen Leben beginnt die Entwicklung der Zähne*) und zwar mit einer Papille im Grunde der Alveole oder viel-

*) Ueber die Entwicklung der Zähne sind ausser den obigen allgemeinen Schriften noch zu vergleichen: Raschkow, Meletemata circa Mammalium dentium evolutionem. Vratisl. 1835. — Marcusen, über die Entwicklung der Zähne der Säugethiere. Petersburg 1850. — Th. H. Huxley, on the development of the teeth (Quarterl. Journ. mikroskop. soc. 1. — A. Hannover, die Entwicklung und der Bau des Säugethierzahnes (Abhandl. der Leopold. Carol. Akad. Natorf. 1856. 8 Tff.). — N. Guillot, Recherches sur la genèse et l'évolution des dents et des machoires (Ann. sc. nat. Zool. 4. série IX. 277. 5 Pll.). — E. Magitot, Etude sur le developpment et la structure des dents humaines. Paris 1858. 4°. 2 Pll.; Mémoire sur la génèse et le developpement des follicules dentaires (Journ. de la Physiologie 1860. 61). — A. Kölliker, die Entwicklung der Zahnsäckchen der Wiederkäuer (Zeitschr. wiss. Zool. XII. 455). — G. Waldeyer, Untersuchungen über die Entwicklung der Zähne. Danzig 1864. 8°. 4 Tff. und Zeitschrift f. rat. Medicin 1865. XXIV. 169. — H. Hertz, Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwicklung der Zähne (Archiv f. pathol. Anat. Physiol. 1866.

mehr der Kieferrinne, da in dieser Zeit die Verknöcherung der Kiefer noch nicht bis zur Abgränzung eigener Alveolen fortgeschritten ist, diese Papille wird zur Zahnpulpa (XL, 1, 2, 3), deren Verkalkung (d) vom Gipfel nach unten fortschreitend die Dentine liefert. Die sie umgebende Kapsel (c) erzeugt durch ihre Verkalkung den Cämentüberzug des Zahnes. Der obere Theil derselben sondert nach innen, nachdem bereits die Bildung des Zahnbeines begonnen hat, bei allen mit Schmelz versehenen Zähnen eine Schmelzpulpa (e) ab, welche die wesentlich aus Apatit*) bestehenden Schmelzfasern bildet. Bei einfachen Schmelzzähnen bedeckt diese secundäre Pulpa die Krone des Zahnes wie eine Kappe, bei schmelzhöckerigen und schmelzfaltigen Zähnen dagegen dringt sie mit Anschwellungen, Fortsätzen, Lamellen in die Dentinepulpa ein und faltet auch diese; selbst die Cämentkapsel folgt den Faltungen der Schmelzpulpa. Die Bildung des festen Zahnes beginnt also mit der Spitze der Krone und schreitet nach unten fort. Erst wenn der Schmelz vollendet ist, fängt die Entwicklung der Wurzel an, wobei nun der Dentinkeim von einer festen Membran umgeben wird. Ueber die Natur der Zellen und den eigentlichen Verkalkungsprocess der drei sich umschliessenden Pulpen sind die immer noch blos hypothetischen Ansichten der Histologen sehr getheilt und in dieser Ermangelung klarer und positiver Nachweise beschränken wir uns hier auf Owens Darstellung, die wir auf Taf. XL mit der Erläuterung wiedergeben.

Die zuerst sich entwickelnden Zähne treten aus der offenen Zahnrinne des Kiefers hervor und zwar schon vor oder doch bald nach der Geburt. Diese sogenannten Milchzähne sind allermeist geringer an Zahl als die bleibenden des reifen Thieres, haben feinere, zierlichere, zum Theil eigenthümliche Formen und geringere Härte und Festigkeit. Sie nutzen sich daher auf dem Kronentheil schnell ab und werden gleichzeitig durch die unter ihnen sich entwickelnden Ersatzzähne vom untern Ende der Wurzel aufwärts allmählig resorbirt und schliesslich durch diese Ersatzzähne abgestossen. Neben deren Ausbildung beginnt zugleich die Entwicklung der im Milchgebiss fehlenden, besonders der hintern Backzähne, welche bei den meisten Säugethieren gar nicht geschichtet werden. Die Ersatzzähne des Milchgebisses vollenden ihre volle Entwicklung früher als die letzten Backzähne, über diesen ist der Kieferrand völlig geschlossen und wird behufs ihres Durchbruches wieder resorbirt, die Alveolen werden durch diese Zähne selbst geöffnet. Die Säugethiere haben also in ihrem jugendlichen Alter ein anderes Gebiss als im reifen und unterscheidet die Systematik das Milchgebiss von dem bleibenden. Aber auch letztes erleidet mit zunehmendem Alter noch sehr beachtenswerthe Abänderungen, indem einzelne Zähne, einzelne Zahnarten und wenn freilich auch nur

XXXVII. 272. 1 Thl.). — Ed. Lentz, über die Entwicklung des Zahnbeines und des Schmelzes (Zeitschr. wiss. Zoologie 1855. VI. 121. Tf. 5).

*) F. Hoppe, über die Constitution des Zahnschmelzes (Archiv pathol. Anat. Physiologie XXIV. 13).

sehr selten alle Zähne ausfallen. Allgemeiner als diese Hinfälligkeit macht sich die Abnutzung der Zahnkronen durch den steten Gebrauch bemerklich: die scharfen Zacken und Höcker schleifen sich ab und es entstehen ebene und selbst concave Kauflächen, in einzelnen Fällen werden die Zahnkronen bis auf den Alveolarrand also vollständig abgeschliffen; bei schmelzfaltigen Zähnen verschwinden in Folge der Abnutzung einzelne und selbst alle Falten, die Schmelzlinien auf den Kauflächen ändern also mit zunehmendem Alter ab. So bietet das Gebiss vom Alter des Individuums abhängige, sehr gewichtige Veränderungen in der Anzahl wie in der Form der Zähne, welche für die Bestimmung der Arten und Gattungen, für die Feststellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse, ganz besonders aber für die vereinzelt vorkommenden fossilen Zähne vorweltlicher Säugethiere von höchster Bedeutung sind.

Nach diesen allgemeinen Betrachtungen des Zahnsystemes wenden wir uns zur Charakteristik der einzelnen Ordnungen und ihrer wichtigsten Vertreter.

Die Cetaceen prägen den Unterschied der Fleisch- und der Pflanzenfresser auch im Gebiss recht auffällig aus und charakterisiren nicht minder scharf ihre einzelnen Familien. Die Pflanzenfresser haben nämlich nur wenige stumpfhöckerige oder flache Backzähne zum Zermalmen, die Fleischfresser gar keine bis sehr viele einfach kegelförmige, und so stehen sich unter diesen die Bartenwale und die Zahnwale oder delphinartigen einander gegenüber. Letzte übertragen ihre Fischähnlichkeit auch auf das Gebiss. Sehr häufig stehen nämlich ihre Zähne in einer blossen Kieferrinne und nur vom Zahnfleisch gehalten, nicht in ringsum abgeschlossenen Alveolen, wie sonst allgemein bei den Säugethieren, bei einigen sind jedoch schon die hintern Backzähne in wirkliche Alveolen eingekeilt, bei andern endlich alle in solchen befestigt. Auch die Unbestimmtheit in der Anzahl der Zähne charakterisirt diese erste und tiefste Entwicklungs stufe des Säugethier-Organismus: gar keine Zähne im reifen Alter wie Epiodon, nur ein unpaarer bei Monodon, wenige bei andern und die höchste überhaupt bei den Säugethieren vorkommende Anzahl von 236 Zähnen bei Pontoparia mit 53 bis 59 in jeder Kieferreihe und bei diesen hohen und höchsten Zahlen sind individuelle Schwankungen sehr gewöhnlich. Meist sind sie auf Ober- und Unterkiefer beschränkt, nur bisweilen trägt auch der Zwischenkiefer einen bis drei jederseits. In der Grösse wie in den Formen bieten sie keine oder nur geringfügige Unterschiede zwischen den obern und untern, zwischen den vordern und hintern. Die einfach kegelförmigen Kronen setzen als einfache Wurzeläste in die Alveolen hinab und bleibt am untern Ende die Pulpalhöhle viel länger geöffnet, als bei den einfachen Zähnen anderer Säugethiere. Immer bestehen die Kegelzähne der Cetaceen nur aus Gefässdentine und aus Cäment. Die Dentinröhren gehen an der Basis fast rechtwinklig von der Pulpa zur Oberfläche, höher hinauf unter immer spitzern Winkel, krümmen sich leicht spalten sich und nehmen neue zwischen sich und messen beim Pottfisch

$^1/_{12000}$ Zoll im Durchmesser, bei den Delphinen weniger, die helle Substanz zwischen ihnen ist vier- bis fünfmal so stark. Das Cäment ähnelt durch die grosse Zahl und den parallelen Verlauf der von der Oberfläche gegen die Dentine gerichteten feinen Kanäle von $^1/_{2000}$ Zoll Durchmesser der Dentine, die Kalkzellen selbst sind rundlich und oval, der Oberfläche parallel geschichtet, die von ihnen ausstrahlenden Kanäle verästeln sich und anastomosiren mit den Aesten der Nachbarzellen. Am dicksten ist das Cäment am Wurzelende alter Delphinzähne, an den Pottfischzähnen aber in der Mitte des Zahnes. Bei Platanista besteht die Wurzel der Zähne ganz aus Cäment.

Die Balänodeen, also Wal- und Finnfisch, haben nur Barten am Rachengewölbe und keine Zähne in den Kiefern. Im fötalen Alter jedoch kommen bei allen im Ober- wie im Unterkiefer in den noch offenen Alveolarrinnen gut entwickelte Zahnkeime (30 bis 50 in jeder Reihe, in allen bis 180) vor.**) Dieselben sind cylindrisch mit abgeschnürter Spitze, durch weite Lücken von einander getrennt, die ersten kleiner als die folgenden, einige der hintern obern wie aus zweien verschmolzen, zweispitzig (XL). Sie bestehen meist nur aus dünnen, von Vasculardentine gebildeten Kapseln auf den Pulpen und erheben sich nie über den Kieferrand, werden vielmehr schon vor der Geburt wieder resorbirt.

In der Familie der Delphinodeen kommen Zähne allgemein vor, jedoch in sehr verschiedenen Graden der Entwicklung. Hyperoodon*) zunächst schliesst sich insofern den Walfischen an, als auch bei ihm zahlreiche Zähne sich entwickeln, welche bis auf zwei im Unterkiefer sämmtlich ausfallen. In jeder Oberkieferreihe befinden sich 13, von welchen aber nur einer oder wenige das Zahnfleisch durchbrechen, im Unterkiefer jederseits 15, alle rundlich kegelförmig und stark gekrümmt, mit der stumpfen Spitze nach vorn und etwas nach innen. Alle sind am Wurzelende geschlossen und bestehen aus einer dünnen Cämentschicht, einer harten, brüchigen Schmelzlage und aus Gefässdentine. Sie fallen sämmtlich aus und nur vorn auf dem Unterkiefer entwickelt sich jederseits ein grösserer scharf- und schlankspitziger Zahn, hinter demselben oft noch ein zweiter, aber auch diese fehlen im reifen Alter gewöhnlich. — In anderer Weise dürftig und ganz absonderlich eigenthümlich entwickelt sich das Zahnsystem bei dem Narwal, Monodon, dessen einziger Stosszahn ganz gerade ist und bis 10 Fuss Länge erreicht. Bei dem Weibchen bleiben beide Stosszähne in der langen Alveole auf der Grenze der Zwischen- und Oberkiefer verborgen, ja die Alveole schliesst sich sogar vor ihnen. Bei dem männlichen Narwal pflegt der Zahn der rechten Seite gleichfalls in der Alveole zurükzubleiben oder tritt doch bei einzelnen Individuen aus

*) Owen, Odontography 355. Taf. 89 a.

**) Geoffroy H. Hilaire. Ann. Mus. 1807. X. 367. — D. Fr. Eschricht, Zool. anat. phys. Untersuchungen über die nordischen Waltbiere (1869). 85.

***) D. Fr. Eschricht, a. a. O. 36.

der vordersten Spitze des Oberkiefers mehr oder minder lang hervor, der der linken Seite dagegen gelangt zur vollen Entwicklung und bildet den eigenthümlich peitschenstielartig (wie es scheint stets von rechts nach links) gewundenen Zahn, welcher Jahrhunderte hindurch allein bekannt als das Horn des fabelhaften Einhornes betrachtet wurde, bis Anderson an einem im Jahre 1736 in der Elbmündung gestrandeten Narwal diesen als Besitzer des viel befabelten merkwürdigen Hornes erkannte. Bei grösster Länge von 10 Fuss hat das unterste Ende 4 Zoll im Durchmesser und die hier geöffnete Pulpalhöhle dringt tief in das Innere hinein.

Die Delphine spielen in der Anzahl sowohl wie in der Kegelgestalt ihrer Zähne in überaus manichfaltiger Weise und lassen sich in zahnlose, in solche mit Zähnen nur im Unterkiefer, mit Zähnen in beiden Kiefern, diese wieder in solche mit wenigen starken und in solche mit vielen kleinen Zähnen, auch mit gleichen und mit ungleichen Zähnen gruppiren. Zahnlos scheinen einige Arten der Gattung Ziphius zu sein, welche mit Unrecht unter Epiodon generisch gesondert worden sind, häufiger fehlen nur den Weibchen die Zähne und die Männchen besitzen nur Unterkieferzähne, keine im Oberkiefer. So wenigstens im reifen Alter, im jugendlichen Alter stecken wie bei Hyperoodon mehre gut entwickelte Zahnkeime im Zahnfleisch wie Gervais*) für Ziphius cavirostris angiebt, welcher solche auch vorn im Oberkiefer hat. Diese Zahnkeime sind olivenförmig und haben eine dicke Cämentrinde. Die beiden bleibenden Zähne vorn auf der Symphyse des Unterkiefers sind sehr stark comprimirt (2″ breit, 6‴ dick) und stumpf abgerundet, wenigstens bei Ziphius Layardi (Dolichodon). Ziphius Arnouxi (Berardius) (XXXVIII) bei Neuseeland hat hinter dem grossen comprimirt-dreikantigen Vorderzahne jederseits noch einen kleinern von derselben Form.**) Die unter Mesodiodon (Mesoplodon) (XXXVIII) begriffenen Ziphiusarten tragen den einzigen sehr grossen Backzahn weit hinter der Symphyse aber noch vor der Kiefermitte und ist derselbe wiederum stark comprimirt mit scharfer nach vorn gerichteter Spitze. Vergängliche Zahnkeime kommen auch bei diesen Arten vor. — Ebenfalls nur untere Backzähne besitzt Physeter (XXXIX) und zwar 27 gekrümmt kegelförmige jederseits, von welchen die ersten und letzten merklich kleiner als die mittlern sind, in der Jugend scharfspitzig, in Folge der Abnutzung aber stumpf, alle durch Lücken von der Breite ihres eigenen Durchmessers von einander getrennt, in tiefe Gruben eingesenkt. Der Oberkiefer trägt jederseits acht viel kleinere nur im Zahnfleisch befestigte und nur $^1/_2$ Zoll dasselbe überragende 3 Zoll lange Zähne. Die weiblichen Pottfische haben nur 23 und um $^1/_3$ kleinere Zähne in jeder untern Reihe. Polirte Längsschnitte der Pottwalzähne zeigen schräg gegen die mit Knochensubstanz erfüllte Pulpalhöhle gerichtete Streifen in Folge der geschichteten Struktur der Dentine und eine

*) Zoologie et Paléont. franç. 154. Taf. 39.

**) Duvernoy, Ann. sc. nat. 1851. XV. 52. — Owen, brit. foss. Cetacea Red Crag 29.

dicke Cämentrinde. — Unter den Delphinen mit obern und untern Zahnreihen zeichnen sich die Butzköpfe und Meerschweine durch die geringe Anzahl sehr stark kegelförmiger Zähne aus. Phocaena globiceps (XXXVIII) besitzt jederseits oben 14, unten 12 starke Kegelzähne, von welchen oft einige, selten alle, wie auch bei Ph. rissoana ausfallen. Ph. Grayi trägt in jeder Reihe 9, der Beluga $\frac{9}{8}$ in der Jugend spitzige, im Alter fast cylindrische, schwach comprimirte, Delphinapterus Cortesii $\frac{14}{14}\left(\frac{15}{15}\right)$, D. Brocchii $\frac{?}{16}$. Phocaena griseus verliert von seinen 9 dicken Kegelzähnen jeder Reihe die obern sämmtlich, die untern bisweilen bis auf einen, Ph. orca hat $\frac{12}{13}\left(\frac{11}{11}\right)$ noch dickere Kegelzähne, Ph. magellanica $\frac{12}{12}$, die fossile Pseudorca crassidens $\frac{10}{?}$. Die typischen Braunfische oder Phocaenaarten im engern Sinne haben kleine schwache, stumpfspitzige oder auch stark comprimirte Zähne in Rinnen, nicht in rings abgeschlossenen Alveolen in grösserer Anzahl und stehen von den obern die ersten 2 oder 3 jederseits im Zwischenkiefer. Der gemeine Braunfisch (XXXVIII) mit $\frac{3+20}{3+18}$, jedoch individuell veränderlich, rundet die comprimirten Kronen ab, Ph. Heavisidi hat $\frac{26}{23}$ stumpfspitzige, nicht comprimirte, stark nach innen gekrümmte; Ph. melas ohne Rückenflosse mit $\frac{16}{16}$ stark comprimirten mit fast herzförmigen Kronen, die fossile Ph. crassidens mit 10 Zähnen in jeder Reihe, schliesst sich ziemlich eng an Ph. orca an. In diesen Zahlen bewegen sich auch die Tümmler (XXXVIII) mit ihren starken echten Kegelzähnen, bei Delphinus tursio $\frac{23}{22}$, bei D. planiceps 20—21 in jeder Reihe, D. Reinwardti, 24—25, bei letzten beiden etwas schwächer als bei den ersten, bei allen mit individuellen Schwankungen; D. bredaensis mit 20—24, D. Abusalam mit 25—27, D. coronatus aber oben jederseits 30 und unten 48, D. microps $\frac{3+46}{44}$, D. novae Zealandiae $\frac{43}{47}$, D. superciliosus $\frac{30}{29}$, D. pseudodelphis $\frac{40-45}{37}$, D. Eschrichti 33 bis 35 nach aussen gekrümmte und einander dicht folgende, D. Peronii 40, D. malayanus 36—40, D. delphis bis 53 in jeder Reihe, D. coeruleoalbus 48—50, D. leucorhamphus 38—40, D. cruciger $\frac{26-29}{27-28}$. Am höchsten erhebt sich die Zahl der feinen zierlichen Kegelzähne bei D. longirostris und bei Pontoparia Blainvillei (XXXVIII), welche nach unserm Schädel in jeder Reihe 53, nach Burmeister aber bis 59, in Allem 236 Zähne besitzt. Der Schnabeldelphin des Ganges, Platanista gangetica hat nur $\frac{30}{32}$ schlanke, comprimirte, scharfspitzige, welche auf dem langen Symphysentheil des Unterkiefers so nah beisammen

stehen, dass die Kronenbasen beider Reihen sich fast berühren; die vordern sind verlängert und gekrümmt, die hintern zweiwurzlig als einziger Fall unter den Cetaceen. Die ebenfalls schnabelschnäuzige Inia besitzt auch in jeder Reihe nur 33 Kegelzähne mit gekrümmten Spitzen und nach innen stark verdickter Kronenbasis.

Die pflanzenfressenden Cetaceen oder Seekühe unterscheiden sich sehr auffällig von den fleischfressenden durch ihre wenigen ganz flachen oder querhöckerigen und mehrwurzligen Backzähne und die ganz abweichend gebildeten Vorderzähne in sehr verschiedenen Graden der Entwicklung, zwischen beiden bleibt eine weite Zahnlücke. Die Gattungen bieten wie im Schädelbau so auch im Zahnsystem recht grelle Eigenthümlichkeiten. Der Dugong, Halicore (XXXVII), zunächst besitzt im Zwischenkiefer jederseits einen Schneidezahn, der bei dem Männchen gross, leicht gekrümmt, ziemlich dreiseitig, meisselförmig gespitzt, zu $^7/_8$ seiner Länge in der Alveole steckend, am untern Ende mit tief eindringender Pulpalhöhle, bei dem Weibchen dagegen beträchtlich kleiner, unregelmässig cylindrisch, stumpfspitzig und der Länge nach gekerbt ist. Im Unterkiefer finden sich jederseits vier Alveolen von verschiedener Weite und Tiefe, in welchen sich 1 Zoll lange walzige Milchschneidezähne entwickeln, aber nur selten ein bleibender Vorderzahn ohne Function gefunden wird. Mahlzähne entwickeln sich fünf 14 Zoll lange, in jeder Reihe aber nach einander, so dass nie mehr als drei gleichzeitig vorhanden sind. Der erste ist der kleinste und rundlich, die folgenden grösser oval, der letzte viel länger als breit, beiderseits eingeschnürt, alle mit ebener oder vertiefter Kaufläche und ohne wahre Wurzel, wesentlich aus Dentine mit Knochenkern und dickem Cämentmantel bestehend. Die Kalkzellen des letzten gleichen ganz denen des Gangesdelphin, die Dentineröhrchen laufen auf dem Querschnitt von der Pulpalhöhle strahlig und wellig gebogen unter vielfacher Gabelung zur Peripherie. Der obere Vorderzahn hat vorn und seitlich eine Schmelzlage, auf der hintern concaven Seite nur dicken Cämentbeleg. — Während die Verkümmerung der untern Vorderzähne, die Entwicklung der obern, die geschlechtlichen Unterschiede das Zahnsystem des Dugong dem der Delphine annähern, führt das des Lamantin zu den Pachydermen hinüber. Manatus (XXXVII) hat im reifen Alter keine Vorderzähne, wohl aber im Milchgebiss einen obern jederseits im Zwischenkiefer, und im fötalen Alter im Unterkiefer jederseits sechs Zahnkeime. Die Backzähne stehen in geschlossenen, lückenlosen Reihen, welche bald parallel, bald etwas divergirend nach vorn oder auch nach hinten laufen. Der amerikanische Manatus hat neun, der afrikanische aber zehn in jeder Reihe, von denen gewöhnlich nur 5 oder 6, ausnahmsweise 7 gleichzeitig in Function sind. Die Kronen der obern sind länger als breit, die der untern kleiner, schmäler und länger als die obern, die ersten merklich kleiner als die hintern, jeder vor der Abnutzung mit je zwei höckerigen Querwülsten und mit hinterer und innerer Basalwulst, mit einem innern und zweien äussern Wurzelästen, die untern je-

doch nur mit je zwei Wurzelästen. Die Dentine ist auf den Kronen mit Schmelz und einer sehr dünnen Cämentrinde bekleidet, an den Wurzeln mit dickerem Cäment. — Das tertiäre Dinotherium (XXXVII, XLI) schliesst sich noch enger an die Pachydermen an. Es hat im bleibenden Gebiss $\frac{0.\ 0.\ 2+3}{1.\ 0.\ 2+3}$ und im Milchgebiss $\frac{1.\ 0.\ 3}{1.\ 0.\ 3}$. Der obere Vorderzahn ist noch nicht beobachtet worden. Die untern Vorderzähne sind mit ihren Alveolen senkrecht abwärts gebogen, als gewaltige Stosszähne entwickelt, im Querschnitt oval, schwach nach hinten gekrümmt, am Wurzelende geöffnet, gegen die stumpfe Spitze hin allmählig verdünnt, beide an der Basis eng zusammenliegend. Bei dem Männchen erreichen sie 4 Fuss Länge, bei dem Weibchen nur halb so viel. Ihr Elfenbein gleicht in der Struktur dem der Flusspferdhauer. Der zweite Backzahn im Milchgebiss hat zwei Querjoche mit gekerbten Rändern und eine vordere und hintere Basalwulst, der dritte ist länger und trägt drei Querjoche. Die beiden vordern dreiwurzligen Backzähne des bleibenden Gebisses entwickeln sich unter jenen Milchzähnen. Die fast quadratische Krone des ersten hat eine äussere Wand mit gekerbtem Rande und zwei innere ebenso starke Höcker, der zweite ist kürzer und breiter, seine Aussenwand von zwei verbundenen Höckern gebildet. Der dritte oder erste hintere Backzahn trägt drei Querhügel wie der dritte Milchzahn mit zwei vorderen und einem hintern Wurzelast, der vierte und fünfte wieder je zwei Querhügel. Die untern Backzähne nehmen nach hinten an Stärke zu: der erste ist vorn verschmälert mit getheilter Aussenwand und zwei innern Hügeln, der zweite mit zwei, der dritte mit drei Querhügeln, der vierte wieder mit zwei und der letzte gleichfalls mit zwei Querhügeln und zugleich sehr starkem hintern Ansatz.*) — Das vielfach verkannte tertiäre Halitherium (XLI) hat im reifen Alter $\frac{1.\ 0.\ 6-2}{0.\ 0.\ 6-2}$ Zähne. Der obere Vorderzahn ähnelt dem von Halicore, nur ist er schlanker, im Kronentheil abgestumpft kegelförmig, im Wurzeltheil fast gerade und cylindrisch. Die Backzähne nehmen von vorn nach hinten an Grösse zu, sind meist nur zu 3 bis 4 gleichzeitig vorhanden, im Alter nur zu zweien, und ihre Kronen bestehen aus mehr oder minder tief getheilten Hügeln und haben an den ersten nur eine, an den folgenden im Oberkiefer je drei, im Unterkiefer je zwei Wurzeln. Die beiden vordern obern theilen ihren einfachen Hügel tief in Höcker, die folgenden bestehen aus zwei Querhügeln und stark entwickeltem hintern Ansatz, jeder Querhügel aus drei ziemlich gleichen Höckern gebildet. In Folge der Abnutzung entstehen auf jedem Zahne zwei dreiblättrige Kauflächen, welche zuletzt in eine fünf- bis sechslappige sich vereinigen. Der einzige Backzahn des eben deshalb sehr fraglichen tertiären Trachytherium besteht aus drei zweitheiligen Querhügeln und einem hintern unpaaren Höcker und zwei sehr ungleichen Wurzeln.

*) Kaup, Akten der Vorwelt. 14—49. Taf. 5—13.

In ganz eigenthümlicher Weise verbindet das Zeuglodon (XLI) die Cetaceen mit den Phocinen und nähert sich in der Entwicklung seines Zahnsystemes in auffälliger Weise den letzten. Es hat nämlich 3. 1. 5 Zähne in jeder Reihe und zwar sind die drei sehr geneigten Vorderzähne einwurzlig mit pyramidaler Krone, der Eckzahn ähnlich gestaltet, die Backzähne sämmtlich zweiwurzlig, stark comprimirt dreiseitig mit tief und scharf gezacktem Vorder- und Hinterrande und mit in der Mitte eingezogener Kronenbasis. An dieser beginnt eine sehr dünne Cämentrinde, welche abwärts an den Wurzeln an Dicke zunimmt und in ihrer mikroskopischen Struktur dem Cäment des Dugong zunächst ähnelt. Die Kalkröhrchen der Dentine strahlen in der Krone von einem vordern und einem hintern Centrum aus und laufen wellig und wiederholt sich gabelnd zur Peripherie ebenfalls cetaceisch, welche Verwandtschaft jedoch die zwei Wurzeln dieser Zähne stören. Die nächst verwandte viel artenreichere Gattung der Tertiärzeit, Squalodon (XLI), deren Ueberreste unter einem Dutzend verschiedener Gattungsnamen beschrieben worden sind, hat in jeder Reihe 3. 1. (4 + 7) Zähne, von welchen die vier vordern Backzähne den Eck- und Schneidezähnen sehr ähneln, die 7 hintern Backzähne aber zwei- und dreiwurzlig sind und ihre stark comprimirte, abgerundet dreieckige Krone bald nur am Hinterrande, bald zugleich am Vorderrande zähneln.

Die Pinnipedier oder Seehunde und Walross haben wie die Zeuglodonten alle drei Zahnarten, von welchen die Backzähne ein- oder zweiwurzlig, die Kronen einfach oder mehrzackig sind. Der Cämentbeleg nimmt an der Wurzel hinab an Dicke zu, der Schmelz ist sehr dicht und fest, die Dentineröhrchen verlaufen wellig und die Pulpalhöhle füllt sich mit Knochensubstanz. Das Walross (XXXVI, 2, 3) zeichnet sich durch die individuell schwankende Anzahl seiner stets einfachen Vorder- und Backzähne und durch die als Stosszähne entwickelten obern Eckzähne aus. Das junge Thier hat nach Wiegmann und Peters*) in der obern Reihe jederseits 3. 1. 5 Zähne, in der untern 3. 1. 4. Die beiden innern Vorderzähne oben wie unten verschwinden schon vor der Geburt, die beiden mittlen im Unterkiefer alsogleich nach der Geburt und die äussern untern fallen spätestens erst im dritten Jahre aus; die mittlen obern bleiben stets bis ins zweite Jahr, die äussern obern dagegen verschwinden gleich nach der Geburt. Der im Wurzeltheil vierkantig keilförmige in der Krone stark zusammengedrückte Milcheckzahn sitzt aussen am bleibenden Eckzahn und fällt schon vor der Geburt aus. Auch die Backzähne des Milchgebisses stehen neben den bleibenden und fallen vor oder gleich nach der Geburt aus, nur die beiden letzten, denen keine bleibenden entsprechen, halten sich länger. Diese Entwicklung eines ganzen Zahnsystemes während des fötalen Lebens schliesst das Walross eng an die Cetaceen an, bei Huf- und Nagelsäugethieren verschwindet

*) Berliner Monatsberichte, 1869. 685 Taf.

kein Gebiss*) schon vor oder alsbald nach der Geburt. Im Oberkiefer sind die beiden letzten Backzähne sehr klein und werden nicht ersetzt, fehlen also dem reifen Thiere. Malmgren**) fand überhaupt nur 4 obere Backzähne. Die untern Schneidezähne fallen ganz aus und von den obern bleibt nur der grosse äussere, so dass das Gebiss des reifen Walross oben aus 1. 1. 3, unten aus 0. 1. 3 jederseits besteht. Diese Zähne sind bereits vor der Geburt sämmtlich entwickelt. Mit Ausnahme der obern Stosszähne sind alle einfach cylindrisch, rund oder etwas verdrückt im Querschnitt, mit sehr schief abgeschliffenen Kauflächen, der letzte jeder Reihe der kleinste, die übrigen ziemlich gleich gross. Die obern Stosszähne stehen ausserhalb der Reihe, sind schwach gekrümmt, comprimirt und schwach gedreht, innen und aussen mit breiter seichter Rinne und schwachen Furchen, am Wurzelende geöffnet. Sie bestehen nur in ihrem äussern Drittheil aus echter Dentine, in Innern aus eigenthümlicher Knochendentine, wie die Pottwalzähne. Die Dentine der mit dicker Cämentrinde und blos oberer Schmelzkappe versehenen Backzähne stimmt ganz auffallend in ihrer mikroskopischen Struktur mit der der Seehundszähne überein. Das Alactherium mit 2. 1. 4 stumpfspitzigen einfachen Zähnen macht nach dem allein bekannten Unterkiefer aus dem Crag Belgiens den Eindruck eines Milchgebisses, scheint aber doch einem eigenthümlichen, das Walross mit den Seehunden verbindenden Typus anzugehören***). — Die Seehunde haben stets Schneide-, gewöhnliche Eck-, einfache Vorder- und eben solche oder zusammengesetzte hintere Backzähne, verschieden in Zahl und Formen je nach den Gattungen. Die Ohrrobben, *Otaria* (XXXVI, 11) besitzen $\frac{3.\ 1.\ (3+3-2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$. Ihre beiden mittlen Schneidezähne sind stark comprimirt, die obern mit tief quer getheilter Schneide, in welche die untern Schneiden eingreifen, der äussere Schneidezahn gleicht einem kleinen schlanken Eckzahne. Der eigentliche Eckzahn ist grösser, mehr gekrümmt, comprimirt kegelförmig mit scharfer Hinterkante. 3 + 3 obere Backzähne haben O. jubata, O. leonina, O. Godeffroyi, O. Byronia, O. Hookeri, O. Ulloae, O. cinerea, O. Falklandica und O. ursina, die andern Arten nur 3 + 2 oben wie unten; alle sind durch Lücken getrennt, einwurzlig, schwach comprimirt kegelspitzig mit basaler Ringwulst. Aus dieser Wulst erhebt sich an den hintern Zähnen je nach den Arten verschieden ein vorderer oder ein hinterer oder beiderlei Nebenzacken, gar keine bei O. Stelleri. Im Milchgebiss sind oben 3, unten nur 1 winzig kleine stiftförmige Schneidezähne, in jeder Reihe ein starker Eckzahn, oben 2 ein- und 1 zweiwurzliger, unten 3 einwurzlige Backzähne, in beiden Reihen der mittle der kleinste, vorhanden. Ueberaus

*) Dass ein und der andere Zahn auch bei Nagelsäugethieren schon vor der Geburt gewechselt wird, beobachtete Hensel an dem winzigen Milchbackzahn des Hydrochoerus und Owen bei Talpa und Sorex.

**) Oefvers k. vetensk. Akad. Förhdl. 1863. 505.

***) Dubus in Gervais' Journ. Zool. 1874. III. 53. Taf. 2.

ähnlich verhält sich das Gebiss des Utsel, Halichoerus (XXXVI, 10), mit $\frac{3.\ 1.\ (3+2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$ Zähnen, die obern Schneidezähne jedoch ohne getheilte Schneide, die comprimirt kegelförmigen spitzigen Kronen der äussern Schneide-, Eck- und aller Backzähne aussen vertical gestreift mit hinterer, die Backzähne auch mit vorderer schneidender Kante, der erste Backzahn, unten die beiden letzten und oben die zwei vorletzten mit kleinen basalen Nebenzacken. Die Wurzel der letzten Backzähne zeigt Neigung zur Spaltung. Den dritten Typus mit einfachen Zähnen bieten die Blasenrobben, Cystophora (XXXVI, 5, 6), deren Formel nur $\frac{2.\ 1.\ (3+2)}{1.\ 1.\ (3+2)}$ und im Milchgebiss gar nur $\frac{2.\ 1.\ 3}{0.\ 1.\ 3}$ angiebt. Die Schneidezähne*) sind comprimirt, scharfspitzig, der äussere oben wieder gross und eckzahnartig, die Eckzähne dick kegelförmig, mit gekrümmter scharfer Spitze, sehr feiner vertikaler Streifung und scharfer hinterer Leiste, die Backzähne dagegen mit sehr niedrigen breiten gestreiften Kronen, deren scharfe Schneide gekerbt ist. Die Wurzel der hintern Backzähne ist zweiästig. — Die Seehunde mit mehrzackigen und zweiwurzeligen Backzähnen vertreten nur zwei Gattungen, die sogleich durch die verschiedene Anzahl der Schneidezähne sich sondern. Die Kuppenrobben, Leptonyx, haben nämlich die Formel $\frac{2.\ 1.\ (3+2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$ und ist nur der erste Backzahn einwurzlig; bei L. (Pelagius) monachus die Backzähne dick, stumpf, mit starker basaler Ringwulst, aus welcher ein kleiner vorderer und hinterer Nebenzacken sich erhebt; bei den unter Stenorhynchus vereinigten Arten sind die scharfkegelspitzigen Schneidezähne gekrümmt, die Kronen der Backzähne schlank mit sehr entwickelten scharfen Nebenzacken, bei L. leopardinus der scharfe Hauptzacken nach hinten gekrümmt und die beiden Nebenzacken ihm entgegengebogen, bei L. serridens die drei vordern Backzähne mit einem vordern und zwei hintern Nebenzacken, die beiden letzten mit drei hintern, alle scharf und hakenspitzig. Die typische Gattung Phoca (XXXVI, 8, 9) endlich formulirt ihr Zahnsystem mit $\frac{3.\ 1.\ (3+2)}{2.\ 1.\ (3+2)}$, die Schneidezähne wiederum stark comprimirt und hakenspitzig, die Eckzähne dick und stark gekrümmt, die Backzähne im Grössenverhältniss und der Zahl der Nebenzacken je nach den Arten veränderlich: Ph. barbata mit starkem Hauptzacken und kleinem hintern Nebenzacken, dem an einigen noch ein sehr kleiner folgt, wie solcher auch vorn vorkömmt; Ph. groenlandica oben mit nur einem hintern Nebenzacken, an den untern aber mit zwei hintern und einem vordern; Ph. annellata ändert die Zahl der hohen scharfspitzigen Nebenzacken individuell ab, gemeinlich oben die

*) Einer unserer Schädel besitzt im rechten Zwischenkiefer einen dritten überzähligen Schneidezahn.

letzten mit zwei Nebenzacken hinten und einen vorn, dieser vordere verkümmert bisweilen ganz, die untern mit ein oder zwei vordern und zwei hintern, der Hauptkegel stets schmal und hoch; Ph. caspica an den obern mit einem vordern und hintern Nebenzacken, die untern mit einem vordern und zwei hintern, alle Zähne klein und mit sehr kleinen Wurzelästen; Ph. vitulina mit schwach gekrümmtem Hauptkegel, einem vordern und zweien hintern kleinen Nebenzacken. Das Milchgebiss, schon im fötalen Alter ausfallend, besteht bei letztgenannter Art aus 3 stiftförmigen Vorderzähnen (XXXVI), einem eben solchen obern Eckzahn, keinem untern, und drei Backzähnen in jeder Reihe, von welchen nur der kleinste erste oben einwurzlig, alle übrigen zweiwurzlig sind. — Ganz wie das Walross entwickeln auch die Seehunde ihr Milchgebiss schon vor der Geburt und neben dem bleibenden und tritt dasselbe gar nicht in Function oder wird doch sehr bald nach der Geburt abgeworfen. Bei Halichoerus, Otaria und einigen Phocaarten ist das Verschwinden des Milchgebisses schon im fötalen Alter wirklich erkannt worden, und unterscheiden sie sich vom Walross nur durch ein abweichendes Zahlenverhältniss, denn während jenes mehr Milch- als bleibende Zähne hat, besitzen die Seehunde oben 3. 1. 3 und unten 2. 1. 3, also weniger Backzähne als im bleibenden Gebiss.*)

Das Zahnsystem der Pachydermen oder Vielhufer ändert in den Zahlenverhältnissen, der An- und Abwesenheit von Eck- und auch Vorderzähnen, in den Formen und Strukturverhältnissen überaus manichfach ab. Vorderzähne, ein bis drei jederseits, scheinen wenigstens in früher Jugend allgemein vorhanden zu sein, aber wie sie dem Elephanten stets im Unterkiefer fehlen, so verkümmern sie andrerseits bei einigen Rhinoceroten in beiden Kiefern und fehlen gänzlich im reifen Alter. Sie liegen etwas, meist aber stark geneigt bis fast horizontal und weichen sehr gewöhnlich auch die obern von den untern erheblich in Form und Grösse ab. Eckzähne fehlen einigen wie den Elephantinen und Nashörnern auch in der frühesten Jugend, bei den Tapiren dagegen sind sie in beiden Kiefern vorhanden und von gewöhnlicher Kegelform, bei den Suinen und dem Flusspferde aber entwickeln sie sich als kantige Hauer. Die Zahl der Backzähne schwankt von 1 bis 7 in jeder Reihe und sind die Reihen stets geschlossen, höchstens der erste als Lückzahn abgerückt. Alle sind von wesentlich übereinstimmender Form, wie bei den Elephantinen und Tapiren, oder die vordern als Lückzähne einfacher und kleiner als die hintern bei den Schweinen und Hippopotamus, oder endlich die obern und untern sehr verschieden von einander wie bei den Rhinoceroten. Trotz der auffälligen Formunterschiede lassen sie sich doch insgesammt aus derselben typischen Anlage entstanden, als aus paarigen Höckern

*) v. Nordmann, Palaeontologie Russlands 1860. 301. — Steenstrup, Naturh. Foren. Vid. Meddel. 1860. 251. — Lilljeborg, Overs. kgl. danske Vid. Selsk. Forhdl. 1860. 659. — v. Beneden, Bullet. acad. Bruxelles 1871. XXXI. 61—67.

gebildet betrachten. Bei Flusspferd und Schwein ist diese allgemeine typische Form der Anlage auch in der Ausführung nicht wesentlich modificirt, bei Tapir und Mastodon verschmelzen bereits die neben einander stehenden Höcker, die Höckerpaare sind in Querjoche oder Querhügel umgestaltet, bei Elephas erheben sich die Querjoche zu sehr hohen Lamellen und um diesen Festigkeit zu verleihen, sie zu Mahlflächen zu verbinden, erfüllen sich die tiefen Thäler zwischen ihnen mit Cämentmasse. Die halbmondförmigen Prismen der nashornischen Unterkieferzähne zeigen im Milchgebiss und vor der Abnutzung noch ganz unverkennbar die Zusammensetzung aus Höckerpaaren, in den obern Backzähnen dagegen sind die äussern Höcker zu einer dünnen Aussenwand umgestaltet und die innern Höcker in schiefer Richtung mit derselben verschmolzen. So liegt den schmelzhöckerigen Backzähnen der Suinen und Tapire, den elephantinischen lamellirten und den schmelzfaltigen der Rhinoceroten doch ein und dieselbe Anlage zu Grunde, deren Ausführung die bei den Unguiculaten vorkommenden, hier aber schon in der typischen Anlage durchaus verschiedenen drei Zahnbildungen zu erstreben sucht. Die überaus geringe Manichfaltigkeit der gegenwärtig lebenden Pachydermen lässt die eben bezeichneten Verschiedenheiten ihres Zahnsystemes recht grell erscheinen, die überraschend reiche Gestaltenfülle der tertiären und diluvialen Zeiten aber vermittelt diese schroffen Eigenthümlichkeiten vielfach nicht blos mit einander, sondern zugleich auch mit denen der Wiederkäuer und Einhufer und zwar in so inniger Weise, dass die Gruppirung der heutigen Hufthiere in Viel-, Zwei- und Einhufer von den Systematikern nicht mehr als natürlich begründet aufrecht erhalten wird; ja vereinzelte fossile Zähne haben lange Discussionen über ihre Herkunft von Pachydermen, Marsupialien oder Lemuren veranlasst. — Qualitativ bestehen die Backzähne der Vielhufer stets aus der Dentine, dem Schmelz und Cäment, aus Elfenbein die Stosszähne und Hauer.

Die Proboscideen characterisirt die stete Anwesenheit grosser Stosszähne im Zwischenkiefer, deren Abwesenheit im reifen Gebiss des Unterkiefers wie der Mangel der Eckzähne und nur ein bis drei grosse Backzähne im reifen Alter. Die einzige lebende Gattung Elephas (XXXV) besitzt ausgewachsen oben 1. 0. 1 und unten 0. 0. 1, aber die Backzähne nutzen sich beständig ab und neue entwickeln sich hinter, nicht unter ihnen, rücken endlich als Ersatz an die Stelle der abgenutzten, so dass der Elephant während seines ganzen Lebens nach einander sechs Backzähne in jedem Kiefer erhält, die Stosszähne des Zwischenkiefers dagegen werden nur einmal gewechselt, sind also Milchstosszähne und bleibende. Erste (XLI, 1) brechen erst zwischen dem fünften und siebenten Monate nach der Geburt aus dem Zahnfleisch hervor, erreichen nur zwei bis drei Zoll Länge, sind leicht gekrümmt und ihre solide Wurzel wird von dem nachwachsenden bleibenden Stosszahn resorbirt. Im zweiten Lebensjahr wird dieser Milchzahn abgestossen. Sein Ersatzzahn (XLI, 1; XXXV, 1i) begann schon vor der Geburt sich zu entwickeln, durchbricht aber das

Zahnfleisch erst, nachdem der Milchzahn abgeworfen worden. Die kegelförmige Pulpa (p) nimmt an Grösse zu und dehnt sich endlich bis an die Basis der Nasenhöhle aus. Anfangs kegelförmig wird er durch die ununterbrochen fortschreitende Ablagerung neuer Dentinschichten in der Pulpalhöhle cylindrisch, krümmt sich mit zunehmender Länge stärker bis zu $^4/_5$ des Kreises und dreht sich später etwas. Bis ins höchste Alter des Thieres zunehmend ist der Stosszahn des Elephanten sowohl im Vergleich zur Körpergrösse seines Besitzers wie unter den Säugethierzähnen überhaupt der absolut grösseste, angeblich bis 14 Fuss Länge bei 9 Zoll basaler Dicke und bei 250 Pfund Gewicht. Die des Weibchens erreichen übrigens nicht die Grösse der männlichen, die des asiatischen ragen nur fusslang hervor, die des afrikanischen viel beträchtlicher. Zu ihrer Aufnahme verlängern sich eben die Zwischenkiefer ebenso weit abwärts wie die Alveolen aufwärts bis an den Boden der Nasenhöhle sich fortsetzen. Sie bestehen aus Elfenbein und zeigen auf dem Querschnitt (XL) zwei sich kreuzende Systeme von Bogenlinien, welche vom Centrum zur Peripherie verlaufen. Die Dentineröhrchen messen $^1/_{15000}$ Zoll Dicke, sind durch kaum so breite Zwischenräume getrennt, laufen von der Pulpalhöhle etwas gegen die Spitze des Zahnes geneigt wellig zur Peripherie, dichotomiren und geben feinere Aeste noch gegen die Oberfläche hin ab. Zwischen ihnen liegen schichtweise geordnet äusserst kleine dunkle Zellen, welche näher der Peripherie sich besonders häufen und diesen oberflächlichen Schichten den Charakter des Cäments verleihen. In der eigentlichen Cämentschicht aber sind diese Zellchen merklich grösser und auch einförmiger. — Die Backzähne (XXXV, 5, 6) bestehen aus 4 bis 28 Schmelzplatten, welche durch Cäment mit einander verbunden, am Wurzelende (XLI, 2) aber die neben einander liegenden verschmolzen und dann mehre Platten wieder in einen gemeischaftlichen sehr kurzen Wurzelast vereinigt sind. Das obere Ende der Platten erscheint vor der Abnutzung des Zahnes in dessen querer Richtung abgerundet und durch mehr oder minder tiefe Einschnitte in fünf Höcker getheilt; die breiten Flächen der Platten von dem sie verbindenden Cäment befreit, sind senkrecht gefurcht und gefaltet. Man findet solche einzelne vom Wurzelende abgebrochene Platten der Mamutzähne oft in Folge der Verwitterung und Abbröckelung des Cäments. In Folge der Abnutzung, welche an der vordern Ecke des Zahnes beginnend stets eine schief gegen seine Längsachse gerichtete Kau- oder Mahlfläche erzeugt, werden die Höcker des obern convexen Randes der Platten abgeschliffen und auf der ebenen Kaufläche entstehen quere Schmelzlinien, deren je zwei einer Platte angehörig die nun etwas vertiefte freigelegte Dentine einschliessen, mit dem vordern und hintern Nachbarpaar aber durch das noch tiefer abgeriebene Cäment verbunden sind. Ist der Zahn über die Hälfte abgenutzt, so rückt schon der inzwischen hinter ihm entwickelte Ersatzzahn allmählig hervor und tritt in dem Masse mehr und mehr in Function, als der alte Zahn durch Abreibung kleiner wird. Eine Zeit lang stehen dann also in jedem Kiefer

zwei Zähne in Function. Die obern Backzähne sind stets etwas dicker, ihre Kaufläche daher merklich breiter, als die untern, alle aber ragen nur sehr wenig über den Alveolarrand der Kiefer hervor. Das Cäment füllt nicht blos die Zwischenräume zwischen den Schmelzplatten aus, sondern bekleidet als dicke Rindenschicht auch die Seitenflächen des ganzen Zahnes. Die dicht gedrängten elliptischen Zellen der mikroskopischen Struktur liegen mit der Längsachse der Oberfläche des Cäments parallel und ihr laufen auch die feinen Cämentröhrchen parallel. Die feinen Fasern des Schmelzes, $^{1}/_{3000}$ Zoll stark, sind gekerbt oder gezähnelt und schwach wellig gebogen. Jeder Backzahn entwickelt sich in nur einer Kapsel, von deren Decke Fortsätze, Wände herabwachsen, welche die Entwicklung der Platten bedingen, während der Boden ungetheilt, hier also die Schmelzplatten vereinigt bleiben. Die Bildung der Dentine, des Schmelzes und Cämentes erfolgt ganz wie bei andern Säugethieren. — Die sechs nach einander folgenden Backzähne in jedem Kiefer sind in der Grösse und in der Anzahl der sie bildenden Lamellen unter einander und zugleich je nach den Arten verschieden von einander. Für den asiatischen Elephanten (A), das Mamut (B) und den afrikanischen Elephanten (C) hat Owen die Zahl der Schmelzplatten im Verhältniss zur Länge und Dicke der nach einander folgenden Backzähne also ermittelt, wobei jedoch die Differenzen zwischen den obern und untern Zähnen zusammengefasst worden sind:

	Länge.		Dicke.		Plattenzahl.		
	A.	B.	A.	B.	A.	B.	C.
I. Zahn	9‴	9‴	6‴	—	4	4	4
II. -	2″—2″ 9‴	3″	1″—1″ 3‴	1″ 6‴	8—9	8	7
III. -	4″	3″ 6‴	2″	1″ 8‴	11—13	12—14	7
IV. -	7—8″	6″ 6‴—9″	3″	3—3″ 6‴	15—16	12—16	7
V. -	9—10″	8—11″	3″ 6‴	—	17—20	16—24	8—9
VI. -	12—15″	13—19″	3″ 6‴	—	22—27	22—28	10—12

Die Backzähne der beiden lebenden Elephantenarten unterscheiden sich sehr leicht, denn die asiatischen (XXXV, 4, 5) haben dünne Platten, deren Schmelzlinien auf der Kaufläche unregelmässig faltig und parallel verlaufen, während die afrikanischen (XXXV, 6) viel dickere, in der Mitte winklig erweiterte Platten, deren Schmelzwände rautenförmige Figuren auf der Kaufläche bilden, zugleich ist das sie verbindende Cäment viel dicker; erste bestehen daher stets aus viel zahlreicheren Platten als letzte bei gleicher Grösse des Zahnes. Die im Diluvium der nördlichen Erdhälfte häufigen Mamutzähne (XLI) unterscheiden sich im allgemeinen von den asiatischen durch etwas dünnere Schmelzplatten, also einige mehr bei gleicher Grösse, mit Ausnahme der Jugendzähne. Der dem Afrikaner entsprechende diluviale E. priscus faltet die Schmelzlinien auf der Kaufläche feinwellig. Von den tertiären Arten hat E. planifrons ebenfalls höchstens 12 sehr dicke Schmelzplatten, welche in der Mitte ein bis zwei starke Verdickungen haben. Bei E. canesa sind die Schmelzplatten noch

viel dicker und das Cäment zwischen ihnen kaum dicker als die einfache Schmelzwand der Platten, ähnlich bei E. namadicus, bei E. bombifrons dagegen diese Schmelzwände ungemein dick.

Die während der tertiären und diluvialen Zeit lebenden Mastodonten (XXXV, XLI) haben dieselben riesigen Stosszähne im Zwischenkiefer, zugleich aber in der Jugend auch im Unterkiefer lange grade horizontal liegende, und ihre ebenfalls hinter einander sich entwickelnde, meist zu dreien gleichzeitig fungirenden Backzähe bestehen aus scharf von den Wurzeln abgesetzten querhügeligen Kronen. Diese Querhügel sind deutlich zusammengesetzt aus zwei bis vier und mehr mit einander verwachsenen hohen Kegeln, nur noch durch mehr oder minder hohe tiefe Furchen von einander geschieden, daher in Folge der Abnutzung lappige, getheilte Kauflächen entstehen. Die Anzahl der Querhügel schwankt je nach der Altersfolge der Zähne und je nach den Arten von 1 bis 10, erhebt sich bei einzelnen Arten jedoch nicht über fünf. Jeder Querhügel ruht auf einem eigenen Wurzelaste, bei den grössten Zähnen aber deren zwei und selbst drei auf nur einem. Der Umfang der ersten und kleinen Backzähne ist quadratisch, der der grossen oblong. Die Thäler zwischen den Querhügeln sind offen und leer, nicht mit Cäment erfüllt, wie zwischen den Schmelzplatten der Elephanten. Das Milchgebiss besteht aus 1. 0. 3 in jeder Reihe, aus 1. 0. (1+3), indem nämlich der unter dem 2. Milchzahn sich entwickelnde als vorderer Backzahn von den übrigen hinter denselben hervortretenden zu unterscheiden ist. Die obern Zähne sind etwas breiter als die untern und bei geschlossenen Kiefern greifen die Querhügel der untern in die entsprechenden Thäler der obern ein, dem entsprechend schleifen die Querhügel sich schief ab. Die untern Stosszähne, fast horizontal in dem verlängerten Alveolartheil der Unterkiefersymphyse sitzend ragen nur 2 bis 10 Zoll hervor, sind gerade, etwas susammengedrückt, mit engem Centralkanal versehen. Sie fallen frühe aus, bisweilen entwickelt sich gar nur einer. Die obern Stosszähne verhalten sich wie bei dem Elephanten, auch die Struktur ihres Elfenbeines bietet nur sehr geringfügige Unterschiede. — Die jüngste, auf Amerika beschränkte, aber zugleich häufigste Art, M. giganteus, entwickelt bisweilen im Unterkiefer nur einen Stosszahn 1 Fuss lang und 3 Zoll dick, oben von 11 Fuss Länge, weniger gekrümmt und mehr nach vorn gerichtet, als bei dem Elephanten. Die Querhügel der Backzähne sind nur zweizackig und deren rautenförmige Abnutzungsflächen verbinden sich später in eine gemeinschaftliche Querfläche. Die sieben Milch- und bleibenden Backzähne hat Owen genau beschrieben. Die drei ersten ziemlich quadratischen haben nur je drei Querhügel auf eben so viel Wurzeln, der 4. und 5. schon erheblich länger als breit je drei Querhügel mit je drei Wurzeln, der 6. viel längere mit 4 und der letzte doppelt so lange wie breite mit 5 Querhügeln, beide auch nur je drei Wurzeln. Bei dem tertiären europäischen M. angustidens ist schon der 2. Zahn dreihügelig, der letzte fünfhügelige noch viel länger als doppelt breit, überhaupt alle Zähne

Erklärung von Tafel XXII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1a. hintere, 1b. vordere, 1c. untere, 1d. obere Ansicht des Schädels von Arctomys monax.
2. Obere, 2a. untere Ansicht des Schädels von Pteromys elegans.
3. Seitliche, 3a. obere, 3b. untere Ansicht des Schädels von Sciurus ludovicianus.
4. Obere Ansicht des Schädels von Tamias Lysteri.
5. Seitliche, 5a. obere, 5b. untere Ansicht des Schädels von Muscardinus avellanarius.
6. Seitliche, 6a. obere Ansicht des Schädels von Spermophilus Hoodi.
7. Obere Ansicht des Schädels von Myoxus nitela.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1a. 1. 1b.

2. 2a. 1c. 1d.

5b. 5a.

4. 3b.

5.

3a. 6a. 3.

7.

6.

Druck v. F. W. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1a. obere, 1b. untere Ansicht des Schädels von Castor fiber.
2. Seitliche, 2a. obere, 2b. untere Ansicht des Schädels von Georychus capensis.
3. Obere Ansicht des Schädels von Fiber zibethicus. — 3b. Obere Backzahnreihe desselben Schädels.
4. Seitliche, 4a. obere, 4b. vordere, 4c. hintere Ansicht des Schädels von Pedetes caffer.
5. Obere, 5a. untere Ansicht des Schädels von Dasyprocta aguti.
6. Seitliche, 6a. obere, 6b. untere Ansicht des Schädels von Dipus aegypticus.
7. Obere, 7a. untere Ansicht des Schädels von Jaculus labradorius.

Alle Zeichnungen sind Originale.

2
1.
$\frac{1}{3}$
1a.
3.
2a.
7.
6.
1b.
2b.
$\frac{1}{2}$
5a.
5.
6a.
4.
4a.
6b.
4b.
7a.
3b.
4c.

Druck v. F. M. Strassburger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. hintere, 1^c. untere Ansicht des Schädels von Hydrochoerus capybara.

2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere, 2^c. hintere Ansicht des Schädels von Dolichotis patagonica.

3. Obere, 3^a. untere, 3^b. seitliche Ansicht des Schädels einer wilden brasilianischen Cavia aperea.

4. Seitliche, 4^a. obere, 4^b. untere Ansicht des Schädels von Coelogenys paca.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1. 1a.

2. 1b.

2a. 2b. 1c.

4.

4b.

3. 3a.

2c.

4a.

3b.

Erklärung von Tafel XXV.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Hystrix cristata.

2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere Ansicht des Schädels von Myopotamus coypu.

3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Cercolabes juv.

4. Seitliche, 4^a. obere Ansicht des Schädels von Spalax typhlus.

5. Seitliche, 5^a. obere Ansicht des Schädels von Anomalurus Pelei.

6. Seitliche, 6^a. obere, 6^b. untere Ansicht des Schädels von Capromys, 6^c. Unterkiefer, 6^d. zwei Backzähne desselben nach Waterhouse.

Figur 1—5. sind Originale.

Druck v. F. E. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXVI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^a. obere, 1^b. untere Ansicht des Schädels von Lepus timidus.
2. Seitliche, 2^a. obere, 2^b. untere, 2^c. hintere Ansicht des Schädels von Lagostomus trichodactylus.
3. Seitliche, 3^a. obere, 3^b. untere Ansicht des Schädels von Cricetomys gambianus.
4. Obere, 4^a. untere Ansicht des Schädels von Lagotis Cuvieri.
5. Obere, 5^a. untere Ansicht des Schädels von Echinomys myosurus.
6. Seitliche, 6^a. obere, 6^b. untere Ansicht des Schädels von Loncheres cristatus.
7. Obere Ansicht des Schädels von Hydromys leucogaster.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1. 3.

1a. 1b. 4a. 3a. 3b

2. 4. 2c.

2a. 2b. 5a. 5.

7.

6a. 6.

6b.

Erklärung von Tafel XXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1^{a}. obere, 1^{b}. untere Ansicht des Schädels von Mus decumanus.
2. Seitliche, 2^{a}. obere, 2^{b}. untere Ansicht des Schädels von Hypudaeus amphibius.
3. Seitliche, 3^{a}. obere Ansicht des Schädels von Lemmus norvegicus.
4. Seitliche, 4^{a}. obere, 4^{b}. untere Ansicht des Schädels von Habrocoma Bennetti.
5. Obere, 5^{a}. untere Ansicht des Schädels von Octodon Cumingi.
6. Obere, 6^{a}. untere Ansicht des Schädels von Mesomys spinosus.
7. Seitliche, 7^{a}. obere, 7^{b}. untere Ansicht des Schädels von Cricetus vulgaris.
8. Seitliche, 8^{a}. obere Ansicht des Schädels von Geomys bursarius.
9. Seitliche, 9^{s}. obere, 9^{b}. untere Ansicht des Schädels von Schizodon fuscus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1a. obere Ansicht des Schädels, 1b. des Unterkiefers von Echinomys cayennensis.

2. Seitliche, 2a. obere Ansicht des Schädels, 2b. des Unterkiefers von Nelomys antricola.

3. Seitliche, 3a. obere Ansicht des Schädels, 3b. des Unterkiefers von Lasiuromys hirsutus.

4. Seitliche, 4a. obere Ansicht des Schädels, 4b. des Unterkiefers von Hesperomys longicaudatus.

5. Seitliche, 5a. obere, 5b. untere Ansicht des Schädels von Bradypus cuculliger.

6. Seitliche, 6a. untere Ansicht des Schädels von Mylodon robustus nach Owen.

7. Seitliche, 7a. obere, 7b. untere Ansicht des Schädels von Choloepus didactylus.

8. Seitliche, 8a. untere Ansicht des Schädels von Megalonyx Jeffersoni nach Leidy.

Figur 1—5. und 7. sind Originale.

1. 2. 3b. 4b. 1a. 3. 4. 2a. 3a. 4a. 1b. 5. 8a. 5b. 2b. 8. 5a. 6a. 7a. 7b. 6. 7.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Seitenansicht, 1^{a}. Durchschnitt, 1^{b}. obere, 1^{c}. vordere Ansicht des Schädels von Glyptodon asper nach Burmeister.
2. Seitliche, 2^{a}. untere, 2^{b}. obere Ansicht des Schädels von Dasypus villosus.
3. Seitliche, 3^{a}. obere, 3^{b}. untere Ansicht des Schädels von Myrmecophaga tetradactyla.
4. Seitliche, 4^{a}. obere, 4^{b}. untere, 4^{c}. hintere Ansicht des Schädels von Dasypus gigas.
5. Seitliche, 5^{a}. untere, 5^{b}. obere Ansicht des Schädels von Manis.

6^{a}. Obere, 6^{b}. untere Ansicht des Schädels von Orycteropus capensis.

7. Seitliche, 7^{a}. obere, 7^{b}. untere Ansicht des Schädels von Echidna hystrix.

Figur 2 — 7. sind Originale.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXX.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Equus caballus.

a. Atlas. — c^2. Epistropheus. — c^7. siebenter Halswirbel. — d^1. erster Brustwirbel. — *δ.* diaphragmatischer Wirbel. — l^1. erster Lendenwirbel. — *sacr.* Kreuzbein. — *cd.* Schwanzwirbel. — *sc.* Schulterblatt. — *h.* Oberarm. — *cb.* Elle. — *cp.* Handwurzel. — *mc.* Mittelhand. — *il.* Darmbein. — *isch.* Sitzbein. — *p.* Schambein. — *f.* Oberschenkel. — *pat.* Kniescheibe. — *calc.* Fersenbein. — *astr.* Sprungbein. — *mt.* Mittelfuss.

1a. Obere, 1b. untere Ansicht des Pferdeschädels.

1c. Längsdurchschnitt des Pferdeschädels.

intm. Zwischenkiefer. — *msp.* Oberkiefer. — *n.* Nasenbein. — *cs.* obere, *ci.* untere Muschel der Nasenhöhle. — *vo.* Pflugschar. — *pal.* Gaumenbein. — *pt.* Flügelbein. — *lab.* Labyrinth des Siebbeines. — *e.* Siebbein. — *bc.* Grundbein. — *co.* Hinterhauptsgelenkkopf. — *front.* Stirnbein.

2. Seitliche, 2a. obere, 2b. untere Ansicht des Schädels, 2c. des Unterkiefers von Ornithorhynchus paradoxus.

3. Mittler unterer Backzahn, 4. Mittler oberer Backzahn von Hippotherium gracile nach Kaup.

5. Oberer Schneide- und Eckzahn von Equus caballus.

6. Dritter oberer, 7. dritter unterer Backzahn von Equus caballus.

8. Zwei Mittelfussknochen des Hippotherium (*m.* mittler und *l.* seitlicher) nach A. Wagner.

9 (8). Zwei Zehen des Hippotherium gracile nach A. Wagner.

Figur 1. 2. 5. 6. 7. sind Originale.

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig

schmäler als bei M. giganteus. Das mitteltertiäre M. longirostris mit untern schwertförmigen Stosszähnen hat noch schmälere Backzähne, auf den beiden ersten je 2, auf dem dritten 3, auf dem 4, 5, 6 je 4 und auf dem letzten 5 bis 6 Querhügel. Andere Arten, wie M. perimensis und M. sivalensis zeichnen sich durch sehr enge Querthäler aus, M. latidens hat Zähne mit acht Querhügeln und M. elephantoides trägt auf dem letzten untern Backzahn zehn hohe, durch enge Querthäler geschiedene und aus je sechs verschmolzenen Kegeln zusammengesetzte Querhügel mit dickem Cämentbeleg. Hierdurch, wie nicht minder durch den Mangel der Stosszähne auch bei jungen Thieren nähert sich der Mastodontentypus unverkennbar den Elephanten.

Tapirus (XXXIV) so höchst eigenthümlich in der Schädelbildung und völlig abweichend in der Zahnformel schliesst sich doch in den Formen der Backzähne Mastodon und Dinotherium an. Er besitzt im Milchgebiss $\frac{3.\ 1.\ 4.}{3.\ 1.\ 3.}$ und im bleibenden $\frac{3.\ 1.\ (4+3)}{3.\ 1.\ (3+3)}$ Zähne. Im Zwischenkiefer haben die vier mittlen Schneidezähne scharf meisselförmige Kronen mit innerem basalen Absatz, gegen welchen die untern Schneiden gerichtet sind. Der äussere obere Schneidezahn ist sehr viel grösser, eckzahnartig, mit hinterer schneidender Kante. Die mittlen untern Schneidezähne haben den innern basalen Absatz nicht und der äussere jederseits ist nur halb so gross, also dem obern entgegengesetzt ausgebildet. Der obere Eckzahn ist wieder viel kleiner als der vor ihm stehende Schneidezahn, vorn und hinten scharfkantig, stumpfspitzig und aussen stark gewölbt. Der untere Eckzahn gleicht dem obern äussern Schneidezahn, nur dass seine Hinterkante stärker gefaltet ist. Nach einer weiten Lücke folgen die Backzahnreihen. Der erste obere Backzahn besteht aus einem innern und zweien äussern Kegelhöckern, alle folgenden aus je zwei Höckerpaaren, die neben einander stehenden zu einem scharfen dachförmigen Querjoch verbunden, unterschieden von Mastodon und Dinotherium durch die gänzlich fehlende Kerbung oder Furchung der Höcker oder Querhügel und durch starke von den äussern Höckern herablaufende Leisten als erste Anfänge eines äussern Längsjoches oder einer äussern Schmelzwand. An der Vorderseite bildet stets die Kronenbasis eine an der Aussenecke sich höckerartig erhebende scharfe Wulst, die untern Backzähne sind nur schmäler und der erste aus drei äussern und zwei damit eng verschmolzenen innern Höckern gebildet. Die Arten bieten nur äusserst geringfügige Eigenthümlichkeiten.

An den Tapir reiht sich in der Gebissbildung eine ganze Gruppe von leider grössten Theils noch sehr ungenügend bekannten Gattungen der tertiären Zeit. Sie haben sämmtlich je drei Vorder- und den Eckzahn in jeder Reihe, aber bald 6, bald 7 Backzähne, welche vom ersten kleinsten und einfachsten allmählig nach hinten in Grösse und Form sich entwickeln,

während bei dem Tapir nur der erste kleiner, alle übrigen in Grösse und Form wesentlich übereinstimmen. Tapirulus in nur 2 untern Backzähnen von Apt bekannt (XLII, 1), hat je zwei gerade Querjoche, am letzten noch einen hintern Höcker als Andeutung eines dritten. Die typische Gattung der Gruppe, Lophiodon, besitzt je nach den Arten 3 bis 4 vordere und 3 ächte Backzähne in jeder Reihe, erste als Lückzähne comprimirt, einfach oder aus ungleichen Querjochen gebildet, ein bis dreiwurzlig, die hintern zweijochig und vierwurzlig. Die Arten mit nur 6 Backzähnen, Lophiodon *s. str.* (Tapirotherium Blainv. XLII, 2) haben nicht sehr schiefe Querjoche, die obern mit Ausnahme des ersten einander sehr ähnlich, die untern mit einer die Querjoche verbindenden diagonalen Kante und der letzte mit einem hintern Ansatz. Die unter Pachynolophus (XLII, 3) begriffenen Arten mit 4 + 3 obern Backzähnen vergrössern diese vom sehr kleinen ersten bis zum vierten dreizackigen, versehen die drei hintern gleich grossen mit schmalem Schmelzkragen und erhöhen die Querjoche nach innen kegelförmig; an den untern in der Grösse weniger ungleichen ist die diagonale Kante zwischen den Querjochen deutlich entwickelt und der letzte lange hat drei Querjoche. Der allein bekannte Unterkiefer von Lophiotherium (XLII, 4) unterscheidet sich durch die volle Entwicklung des dritten Querjoches am langen letzten Backzahne. Coryphodon mit 3. 1. 4 + 7 Zähnen im Oberkiefer entfernt sich weiter von dem Lophiodontentypus durch die kleineren Lückzähne mit zwei gleichsam in einander geschobenen halbmondförmigen Kegeln (bogigen Jochen) und durch den Mangel des Ansatzes am letzten untern Backzahn, dessen vorderes bogiges Querjoch zweizackig, das hintere dreizackig ist, wodurch eine Annäherung an Anthracotherium erzielt ist. Listriodon (XLII, 5, 6, 7) mit 3. 1. 4 + 3 in oberer und 3. 1. 3 + 3 in unterer Reihe besitzt breite tapirische Schneidezähne, hohe Eckzähne, dick einzackige vordere Lückzähne mit Basalwulst und Backzähne mit je zwei völlig getrennten dachigen Querjochen, am letzten einen starken hintern Kegelhöcker. Der nur in 4 dreiwurzligen obern Backzähnen bekannte Anchilophus (XLII, 8) richtet je zwei schiefe Querjoche gegen eine äussere Längswand und führt damit zu dem rhinocerotischen Typus hinüber, zugleich haben diese Zähne vorn und hinten eine starke gekerbte Basalwulst.

Der gleichfalls seit der ältern Tertiärzeit in grosser generischer Manichfaltigkeit spielende Typus der Rhinoceroten ist in der gegenwärtigen Schöpfung wiederum nur durch die einzige Gattung Rhinoceros vertreten, deren Zahnsystem (2. 0. 4 + 3) durch die stets fehlenden Eckzähne, die auffällige Verschiedenheit der obern von den untern Backzähnen und noch die ganz abweichende Entwicklung und Bildung der Schneidezähne weit von dem tapirischen sich entfernt. Die Schneidezähne und zwar zwei jederseits oben wie unten sind in früher Jugend allgemein vorhanden, bleiben jedoch im Formenkreise des Rh. bicornis kleine stumpfe Stifte, welche nur im Milchgebiss entwickelt sind, dann ausfallen und ihre

Alveolen sich schliessen*); bei den Asiaten und deren vorweltlichen Verwandten dagegen werden sie ersetzt und sind bleibende, so jedoch, dass oben die beiden äussern, unten die beiden mittlen klein, stiftförmig bleiben und in höherem Alter sogar ausfallen, die beiden andern im Zwischen- und im Unterkiefer ansehnlich gross, scharf und spitz meisselförmig sind und schiefe Abnutzungsflächen erhalten. Die nach einer Lücke folgenden Backzähne beginnen mit einem kleinsten und stehen bis zum siebenten in geschlossener Reihe. Die obern vierseitig, nur der erste und letzte dreiseitig, mit einer innern und zweien äussern Wurzeln, bestehen aus einer äussern Schmelzwand und zweien schräg von innen und hinten nach vorn mit derselben verbundenen Querjochen, die Aussenwand lässt ihre Kanten mehr oder minder stark hervortreten und ebenso ihre Mitte als senkrechte Wulst und bekundet dadurch ihre Zusammensetzung aus drei verschmolzenen hohen Kegelhöckern, zu welchen als drittes ein kleiner Kegelhöcker in dem tiefen Thaleingange am Hinterrande des Zahnes kommt, also diese Zähne überhaupt als aus drei eigenthümlich modificirten Höckerpaaren gebildet zu betrachten sind. Durch Abnutzung erscheinen auf der ziemlich quadratischen Kaufläche zwei schief von innen nach vorn und aussen eindringende Querthäler, von welchen in vorgerücktem Alter zuerst das hintere, dann das vordere als Schmelzgrube vom Innenrande sich abschliesst, bei äusserster Abnutzung verschwinden auch diese Gruben. Die Arten bieten in der Entwicklung eines basalen Schmelzkragens, in der Breite und Richtung der eindringenden Thäler, in der Spaltung des vordern Thales ihre besondern Eigenthümlichkeiten. Rh. tichorhinus (XXXV, 10, 11, 12), Rh. bicornis u. a. spalten das vordere Thal oder lösen ganz individuell eine, sogar zwei Gruben vom innern Ende dieses Thales ab**). Andere und ganz besonders die Arten der Tertiärzeit (Rh. incisivus und Rh. Schleiermacheri ausgenommen) haben keine Spaltung des vordern Thales oder die von diesem abgeschiedene innere Grube. Bei Rh. (Aceratherium) incisivum (XLII, 9) sind die Backzähne merklich kürzer und der 2. bis 4. durch eine gefaltete basale Verdickung innen, vorn und hinten ausgezeichnet. Gervais' Cadurcotherium zeichnet sich durch eine sehr starke kammförmige Basalwulst an der hintern und innern Seite des letzten sehr grossen Backzahnes aus und die stark gefaltete Basalwulst an der Innenseite des letzten untern Backzahnes; überdies ist an den obern das Querthal sehr eng, an den untern die innern Buchten sehr seicht. Die sieben untern Backzähne (XLII, 11—13) setzen ihre Kauflächen aus je zwei hinter einander folgenden halbmondförmigen Flächen zusammen und wird ihre Krone gemeinlich als aus zwei solchen Prismen gebildet betrachtet. Der Krümmungsgrad dieser Flächen, die Dicke der Prismen, ihre Richtung gegen und ihre mehr oder minder innige Ver-

*) Vergl. meine bezüglichen Untersuchungen in Bronns Neuem Jahrb. f. Mineral. 1848. 29. Tf. 2; 1849. 76 und Brandt, Bullet. acad. Petersbourg 1848. VII. 305.

**) Ueber diese manichfachen individuellen Eigenthümlichkeiten vergl. meine Monographie des Rhinoceros im Jahresbericht des Naturwiss. Vereins in Halle 1851. III. 72. Tf. 3.

bindung mit einander bedingen die specifischen Eigenthümlichkeiten. Die Hohlseite der Prismen ist stets die innere, die Aussenseite (XXXV, 8) zeigt nur eine senkrechte Rinne als Gränze beider Prismen, das hintere Prisma legt sich verschmälert an das vordere an und fehlt ihm die starke volle Entwicklung der Vorderwand, welche bei dem ersten Prisma so stark wie das hintere Sichelhorn entwickelt ist; alle Zähne haben je eine vordere und eine hintere Wurzel. Der erste kleinste Zahn pflegt oben wie unten meist schon vor der vollen Entwicklung des letzten auszufallen, daher ausgewachsene Individuen nur sechs Backzähne in jeder Reihe besitzen. Die Reihenfolge der bleibenden Backzähne ist nach unsern Schädeln so, dass mit dem Hervortreten des 7. der 1. ausfällt, der 2. früher in Funktion tritt als der 6., der 3. später als der 6., der 4. gleichzeitig mit dem 7. seine Abnutzung beginnt. — Die Auffassung der Unterkieferzähne als aus halbmondförmigen Prismen zusammengesetzt ergiebt sich bei Betrachtung noch gar nicht abgeriebener und besonders des Milchgebisses als irrthümlich. Nach diesen (XLII, 14) besteht vielmehr jeder untere Backzahn aus je sechs paarig und etwas schief neben einander stehenden und bis zur Spitze mit einander verwachsenen pyramidalen Höckern, deren höchste Spitzen allein noch getrennt sind, aber schon bei der ersten Abnutzung verschwinden. An der Innenseite bleiben die drei Höcker bis nahe über die Kronenbasis deutlich getrennt und erkennbar, die drei äussern Höcker dagegen verschmelzen so innig mit einander, dass sie eine zusammenhängende Aussenwand darstellen, welche durch ihre Verbindung mit den innern Höckern die beiden halbmondförmigen Prismen construirt. — Alle Zähne bekleiden ihre Oberfläche mit einer ziemlich starken Cämentschicht, deren mikroskopische Zellen rundlich, eckig, gestreckt sind und $^1/_{2500}$ Zoll Durchmesser haben. Die in jeder Wurzel aufsteigende Pulpalhöhle spaltet sich in der Krone in so viele Aeste als diese Theile hat. Die Dentine ist gefässlos und sehr feinröhrig, die Röhrchen nur $^1/_{8000}$ Zoll dick und durch $^1/_{3000}$ Zoll weite Zwischenräume von einander getrennt, verlaufen bogig und gewellt, spalten sich und verhalten sich in der Nähe des Schmelzes eigenthümlich. Die Schmelzfasern messen $^1/_{4000}$ Zoll Dicke und haben ein gekörntes Aussehen.

Von den untergegangenen Gattungen des rhinocerotisch-tapirischen Formenkreises interessirt zunächst die südamerikanische Macrauchenia (XLII, 16, 17) wegen ihrer ächt rhinocerotischen Backzähne in geschlossener lückenloser Reihe mit den Vorderzähnen bei mehrfach eigenthümlicher Schädelbildung, auffälligen skeletlichen Beziehungen zu den Tylopoden und dreizehigen Füssen. Die drei Vorderzähne in jeder Kieferreihe ähneln überraschend denen des Pferdes, ihnen schliesst sich ein winzig kleiner Eckzahn an und dann die an Grösse zunehmenden vier vordern Backzähne, welchen drei hintere folgen. Die drei ersten Backzähne der oberen Reihe sind stark comprimirte Lückzähne mit äusserer Längswand und halb so langer innerer, der vierte und alle hintern sind quadratisch und zeigen bei starker Abnutzung auf der Kaufläche drei ungleiche Gruben

als Reste früherer von innen eindringender Thäler. Auch im Unterkiefer sind die beiden ersten kleine stark comprimirte Lückzähne, alle folgenden haben die Kauflächen der rhinocerotischen, deren drei innere Kegelhöcker und nur die senkrechte Rinne an der Aussenwand, welche die beiden sogenannten Sichelprismen trennt, ist hier tiefer und markirter. Flower's Homalodontotherium aus Patagonien stellt sich nach der Entwicklung des Zahnsystems in die engste Verwandtschaft der Macrauchenia. — Das annoch minder vollständig bekannte Titanotherium aus dem Nebraskaer Miocän mit 2. 1. 4 + 3 Zähnen in jeder Reihe schliesst sich enger an die typischen Paläotherien an. Die obern Backzähne nehmen vom ersten bis zum letzten bedeutend an Grösse zu, ihre Aussenseite zeigt eine tiefe mittle Bucht und stark vortretende vordere Kante, ihre Aussenwand ist sehr dick, das eindringende Thal ist sehr kurz und breit, mit ganz engem Eingange in der Mitte der Innenseite. Den starken Eckzahn trennt nur eine kleine Lücke vom ersten Backzahn, die ihm sich anschliessenden beiden Schneidezähne sind von denen der andern Seite durch eine breite Lücke geschieden. Die vier vordern Backzähne des Unterkiefers nehmen schnell an Grösse zu, der vierte und dicke hintere (XLII, 18) bestehen deutlich aus je zwei halbmondförmigen Prismen mit äusserer Basalwulst, der Eckzahn umgiebt seine undeutlich dreikantige Krone mit starker Basalwulst. Eine andere Gattung des Nebraskaer Miocän, Hyracodon (XLII, 10) ist im Schädelbau so ganz rhinocerotisch, dass sie zuerst als Rhinoceros nebrascensis beschrieben wurde, aber ihre obern und untern Backzähne gleichen ganz auffällig denen des lebenden Hyrax und abweichend von beiden Gattungen besitzt Hyracodon 3 Schneide- und 1 Eckzahn in jeder Reihe.

Die hauptsächlich im Eocän weit verbreiteten, also den Rhinoceroten und Tapiren vorausgegangenen Paläotherien von Pferde- bis Schweinsgrösse schwankend, schliessen sich in den Backzahnformen den ersten, in der Entwicklung der Schneide- und Eckzähne wie in der Schädelbildung den Tapiren ziemlich eng an. Ihr Gebiss besteht in jeder Reihe aus 3. 1. 4 + 3 Zähnen mit nur kurzer Lücke zwischen Eck- und erstem Backzahn. Die ächt meisselförmigen Schneidezähne erhalten durch Abnutzung platte Kauflächen. Die gestreckt, schief und schwach gekrümmten kegelförmigen Eckzähne überragen alle übrigen, ohne jedoch bei geschlossenen Kiefern aus dem Maule hervorzustehn, besitzen eine verdickte Basis, und die obern eine, die untern zwei senkrechte Kanten. Die Backzähne unterscheiden sich von den rhinocerotischen sogleich durch den basalen Kragen aussen und innen. Nur der erste in jeder Reihe ist klein und einfach, die übrigen zeigen dieselbe Zusammensetzung. Die obern (XLII, 19, 19a) haben nämlich eine starke Aussenwand mit sehr hervortretender vorderer, mittler und hinterer Kante, durch welche die drei in ihr vereinigten Höcker angedeutet sind und die Aussenfläche in zwei concave Felder getheilt wird. Gegen diese Aussenwand stossen wie bei Rhinoceros von innen her zwei schiefe Querjoche. Das von beiden be-

gränzte vordere Querthal endet stets einfach, meist aber mit scharfeckiger Erweiterung, ohne Spaltung, ohne Nebenthal oder seitlicher Grube. Das zweite vom Hinterrande eindringende Thal erscheint hier abweichend von Rhinoceros als Längsthal, anfangs in das Querthal einmündend, in Folge der Abnutzung von demselben sich abgränzend, dann als abgeschlossene Grube verkleinert und ganz verschwindend, wenn das Querthal zur Grube sich abschliesst. Dieses hintere Längsthal führt die Zähne zu dem Anoplotherien- und durch diesen zu dem Wiederkäuertypus hinüber. Nur der erste stark comprimirte Lückzahn ist dreiwurzlig, die folgenden quadratisch und vierwurzlig, der letzte nach hinten nur verschmälert, nicht dreiseitig. Die untern Backzähne (XLII, 20. 20a) unterscheiden sich in stark abgenutztem Zustande nur durch die Basalwulst von den rhinocerotischen. In jüngerem Alter kennzeichnet sie die tiefere Theilung des mittlen Höckerpaares, die gleiche Höhe beider halbmondförmigen Prismen und die weniger schiefe Stellung des vordern gegen das hintere. Der siebente Backzahn hat übrigens noch ein drittes merklich kleineres halbmondförmiges Prisma. Die Cämentbekleidung der Nashornzähne fehlt den typischen Paläotherien und werden die wenigen Arten mit stark cämentirten Backzähnen als besondere Gattung Plagiolophus davon getrennt. Bei diesen fehlt auch der kleinste Lückzahn im bleibenden Gebiss, das also nur aus 3 + 3 Backzähnen besteht, ihre Querjoche stehen schiefer und mehre untere tragen hinten ein kleines Höckerchen. Ganz ähnlich verhält sich Paloplotherium, dessen Backzähne allmählig bis zum letzten an Grösse zunehmen, erst vom dritten an die zusammengesetzte Bildung erhalten und von eben diesem an ein getheiltes vorderes Querjoch haben, in der untern Reihe der erste einfach kegelförmig ist, das zweite halbmondförmige Prisma der drei letzten erheblich verkleinert ist. Die mehr zu den Lophiodonten hinneigenden obern Backzähne sind unter Propalaeotherium geschieden worden.

Mit den dreizehigen Paläotherien stimmen die einhufigen also pferdefüssigen und nur miocänen Arten der Gattung Anchitherium (XLIII, 1. 2) in der Bildung ihres Zahnsystems überraschend überein. Sie haben gleichfalls 3. 1. 4 + 3 in jeder Reihe, alle ohne Cäment, der erste sehr klein, kegelförmig und zweiwurzlig, die sechs folgenden obern mit je vier Wurzeln, sehr wenig schiefen Querjochen, kleinem rhinocerotischen Höcker im hintern Thale, die untern Backzähne zweiwurzlig mit tiefer Höckertheilung vor der Abnutzung, der letzte mit nur kleinem hintern Kegel statt des dritten halbmondförmigen Prismas, der erste kleinste einwurzlig, alle unteren mit starkem und nicht (wie bei Plagiolophus und Paloplotherium) unterbrochenem inneren Schmelzkragen, der bis auf die Vorder- und Hinterseite fortsetzt. In der Form der Backzähne stimmen die europäischen Arten mit den nordamerikanischen völlig überein.

Der glirinische Klippdachs, Hyrax (XXXIV, 5), schliesst sich im Gebiss der Rhinocerotengruppe ganz an. Er besitzt in jeder 2. 0. 4 + 3, der äussere obere Schneidezahn fällt aber frühzeitig aus, so dass oben jederseits

nur einer vorhanden ist und zwar ein grosser, senkrechter, dreikantiger, spitz meisselförmiger, dessen Schmelzrinde wie bei Nagzähnen die hintere Seite nicht bekleidet. Die untern Schneidezähne stehen sehr geneigt und haben auf der Innenseite ihrer breiten Kronen je zwei tiefe ungleiche Rinnen, welche die Schneide in drei Zacken theilen. Die Backzähne nehmen bis zum vierten an Grösse zu und bestehen die obern (XLIII, 3) aus einer mehr als bei allen vorigen gefalteten äussern Schmelzwand und zweien fast geraden Querjochen mit gekerbter innerer Basalwulst, welche zugleich stärker auf die vordere und die hintere Seite fortsetzt. Die Innenecke der Querjoche hebt sich wie die vier Kanten der äussern Schmelzwand zackig empor und entstehen in Folge der Abnutzung keine ebenen Kauflächen, die doch alle vorigen erhalten. Die untern Backzähne (XLIII, 4) zeigen vor der Abnutzung die paarigen Höckerspitzen und bestehen nach Abschleifung derselben aus je zwei halbmondförmigen Prismen mit äusserer und sehr schwacher innerer Basalwulst. An der Aussenfläche sind beide Prismen durch eine tiefe senkrechte Rinne geschieden.

Während bei den Proboscideen die Zwischenkieferzähne zu ungeheuerlichen Stosszähnen sich entwickeln, bei den Tapiren und all ihren Verwandten Schneide- und Eckzähne in harmonischem Verhältniss zu den Backzahnreihen stehen, im Formenkreise der Rhinoceroten dann die Eckzähne und selbst die Schneidezähne verkümmern oder gänzlich fehlen, entwickelt Hippopotamus (XXXIV, 1) die Vorder- und Eckzähne gleichsam monströs, die Configuration des Schädels ganz auffällig beeinflussend und bildet in dieser abnormen Entwicklung eine eigene, im Zahnsystem fast unvermittelt stehende Gruppe. Das einzige lebende Flusspferd mit seinen nächsten vorweltlichen Verwandten besitzt in jeder Reihe 2. 1. 4 + 3 Zähne. Die obern durch Lücken von einander getrennten Vorderzähne haben einen sehr kurz kegelförmigen Kronen- und viel längeren Alveolartheil mit offener Pulpalhöhle und starken Längsfurchen, der äussere um ein Dritttheil kürzer und mehr gekrümmt als der innere. Die untern Vorderzähne liegen fast horizontal und sind die beiden mittlen sehr beträchtlich grösser als der äussere jederseits. Von den gewaltigen Hauern sind die obern gleichfalls kürzer und weniger gekrümmt als die untern mehr comprimirten, beide im Querschnitt dreiseitig, mit Längsfalten oder Rippen, tiefer Rinne an der Hinterseite, breiter seichter Rinne an der Innenseite, beide nutzen ihre Spitzen schief gegen einander ab und auf diesen Schliffflächen ist die feine Elfenbeinstreifung und die nicht ganz umhüllende Schmelzrinde zu erkennen. Die Backzähne beider Reihen stimmen mit einander überein, nur sind die obern dicker. Der erste ist ein isolirter einfach kegelförmiger Lückzahn, der im Unterkiefer stets ausfällt, im Oberkiefer häufig bleibt, einwurzlig, an einem unserer Schädel ist jedoch der rechte obere zweiwurzlig und viel stärker als sein Gegner. Die drei folgenden tragen auf je zwei starken Wurzelästen eine comprimirte Krone, welche als tief gefurchte Pyramide aus einem starken basalen Schmelzkragen sich erhebt. Die senkrechten Einbuchtungen verleihen

der abgeriebenen Kaufläche eine vierlappige Form. Die hintern vierwurzligen Backzähne bestehen aus je zwei Paaren mit einander verschmolzener, vorn und hinten tief gefurchter Höcker, deren Kauflächen bei vorgeschrittener Abreibung vier dreiblättrige Zeichnungen darstellen, in hohem Alter aber gänzlich in eine zusammenfliessen, alle haben vorn und hinten eine starke Basalwulst, welche an den beiden letzten der untern Reihe als selbständiger also fünfter Kegelhöcker entwickelt ist. Das Milchgebiss besteht in jeder Reihe aus 2. 1. 3 Zähnen, und zwar die Vorderzähne klein, einfach kegelig, einander ziemlich gleich, die Eckzähne von denselben nicht verschieden, die drei Backzähne vom ersten einfachen bis zum dritten an Grösse und in Zusammensetzung der Krone zunehmend. Alle Zähne besitzen eine starke Schmelzrinde und gefässlose Dentine mit sechsseitigen $^1/_{4000}$ Zoll messenden, parallel geschichteten Zellen und feineren Dentineröhrchen. In den Hauern haben die Kalkröhrchen nur $^1/_{14000}$ Zoll Durchmesser und verlaufen stark wellig. Die Cämentrinde ist sehr dünn, nur in den tiefen Buchten der Backzähne dick.

Einige vorweltliche Arten schliessen in der Zahnbildung dem lebenden Flusspferde sich sehr eng an, wogegen in den Tertiärschichten der Siwalikhügel einige Arten mit je drei an Grösse nur sehr wenig verschiedenen Schneidezähnen in jeder Reihe vorkommen. Auf diese Verschiedenheit wird die Gattung Hippopotamus in zwei Subgenera, Tetraprotodon und Hexaprotodon gegliedert, bei letzterem sind die untern Hauer kürzer, der erste Lückzahn länger bleibend, die Backzahnformen jedoch nur in geringfügigen Formverhältnissen verschieden. Die Zähne des Cautley'schen Choerotherium sind so entschieden hippopotamische, dass ihre Beschreibung hier überflüssig sein würde.

In der Familie der Schweine, deren Zahnsystem dem hippopotamischen zunächst sich anschliesst, bewahren die Eckzähne noch den Charakter der Hauer, sind jedoch stets dünner und schlanker, lang und spiral gewunden bis kurz kegelförmig, die Schneidezähne haben normale Grösse und verkümmern bisweilen oder fallen aus, die vordern Backzähne pflegen einfach zu sein, die hintern bestehen aus Paaren meist stark gefurchter Höcker. Die Gattungen gehen im Zahnsystem weiter aus einander als in ihrer äussern Erscheinung. Ganz eigenthümlich verhält sich zunächst Phacochoerus (XLIII, 5) mit (1 — 0). 1. (4 — 3) Zähnen in der obern und (3 — 0). 1. 3 in der untern Reihe. Die obern Schneidezähne, wenn überhaupt vorhanden, sind bei dem Männchen grösser als bei dem Weibchen, kurz, dick, gegen einander gekrümmt und bei jungen Thieren dreizackig; im Unterkiefer sind die zwei kleineren seitlichen gegen den innern oder mittlen gekrümmt. Ph. aethiopicus hat im reifen Alter nie oben Schneidezähne und im Unterkiefer höchstens vier verkümmerte. Die langen starken obern Hauer krümmen sich nach aussen, oben und hinten und sind abgerundet vierkantig, die untern dünner und scharf dreikantig. Der erste obere Backzahn, dem dritten des gemeinen Schweins entsprechend, ist zweiwurzlig, oval, vierhöckerig, der zweite etwas grössere

abgerundet vierseitig, vierhöckerig, in Folge der Abnutzung mit Schmelzinseln auf der Kaufläche. Diesem folgt der erste ächte Mahlzahn, welcher vor jenen beiden fungirt, später gewöhnlich ausfällt, wie auch jene. Der zweite hat eine oblonge Kaufläche mit einer mittlen und vier diese umgebenden Schmelzinseln, welche durch Abreibung der Höcker entstanden. Der letzte mit 2 Zoll Länge und 8 Linien Breite übertrifft die übrigen zusammen an Grösse und zeigt auf seiner Kaufläche drei Reihen von je 6 bis 14 unregelmässigen Schmelzinseln, als die abgenutzten Enden von Dentinesäulen, jede mit Schmelzrinde und alle durch dickes Cäment zu dem einen Zahne verbunden. Von den untern Backzähnen ist der kleinste erste hinfällig, die beiden folgenden ähneln den entsprechenden obern, sind nur schmäler, ebenso der letzte grösste, dessen Schmelzinseln bei Ph. aethiopicus meist regelmässigere Formen bieten als bei Ph. Aeliani.

Der amerikanische Pekari, Dicotyles (XLIII, 6), in den obern Reihen mit 2. 1. 3 + 3, in den untern mit 3. 1. 3 + 3 Zähnen hat die kleinsten Hauer unter den lebenden Suinen, stark comprimirt dreikantige, die obern dünner als die untern und blos abwärts gerichtet. Von den obern Schneidezähnen sind die beiden mittlen gross und dick, aussen mit zwei senkrechten Rinnen, jeder äussere fast um die Hälfte kleiner, alle breit stumpfspitzig; die untern schmal, dicht gedrängt, lang, der äussere jederseits halb so lång als die mittlen, alle flach geneigt. Die Backzahnreihen sind völlig geschlossen, aber durch eine weite Lücke von den Hauern getrennt und ihre Zähne nehmen vom 1. bis zum 6. gleichmässig an Grösse zu. Der 1. kleinste Backzahn der untern Reihe besteht aus einem sehr zusammengedrückten schwach getheilten Hauptkegel und gefalteten hintern Ansatz, der 2. ist nur merklich dicker und länger, am 3. wird der hintere dreihöckerige Ansatz ebenso gross wie der vordere deutlich aus zwei verschmolzenen Kegelhöckern bestehende Theil. Der 4. oder erste ächte Backzahn setzt seine Krone aus vier Kegelhöckern mit einem kleinen hintern zusammen, ebenso der 5., während der letzte sich noch durch einen viertheiligen hintern Ansatz vergrössert. So im Unterkiefer, in den obern Reihen sind die Zahnkronen dicker, mehr quadratisch, der 1. kleinste dreiseitig und dreihöckerig, alle folgenden vierhöckerig, doch das hintere Höckerpaar mit kleinen Neben- und Zwischenhöckern, die beiden letzten auch mit vorderm Nebenhöcker und gekerbter Basalwulst, der letzte mit starkem getheilten hintern Ansatz bei D. labiatus, ein drittes Höckerpaar bei D. torquatus, dessen 6. unterer einen einfachen fünften Höcker hat. Die nord- und südamerikanischen diluvialen Arten bedürfen noch einer eingehenden Vergleichung ihres verwandtschaftlichen Verhältnisses.

Der Hirscheber, Porcus (XXXIV, 12), ziert sich mit schlanken, wie Hörner aus dem Maule hervorragenden Hauern, von welchen die obern aus scheidenartig nach oben gerichteten Alveolen ganz aufwärts gerichteten, comprimirten und abgerundeten, mit zunehmendem Alter spiralig nach hinten sich krümmen, die untern dreikantig mit hinterer concaver

Seite einen Halbkreis darstellen, dessen Durchmesser der Entfernung des Schneidezahnrandes vom Hinterende des letzten Backzahnes gleich kömmt. Zwei obere und drei untere Schneidezähne jederseits wie bei dem gemeinen Schwein. Die Backzahnreihen bestehen aus nur 2 + 3 Zähnen: in der obern Reihe der 1. dreiwurzlig mit comprimirtem Haupt- und kleinem Nebenkegel, der 2. wie die folgenden vierwurzlig mit zwei Höckern und vorderm und hintern Ansatz, der 3. und 4. mit je zwei Paaren stark gefurchter Höcker und der letzte noch mit gefurchtem hintern Höcker; in der untern Reihe alle Zähne schmäler, die beiden ersten zweiwurzlig, mit comprimirtem Haupthöcker und hinterm Nebenhöcker, die beiden folgenden aus je zwei Paaren tief gefurchter Höcker bestehend und der letzte noch mit einem sehr grossen tief in Höcker getheilten hintern Ansatze. Dem einzigen lebenden Hirscheber schliessen sich als vorweltliche Arten die in den miocänen Süsswasserschichten bei Sansan vorkommenden Backzähne an, welche ohne genügenden Grund als eigene Gattung Choeromorus Lart (Hyaemoschus Pom) unterschieden worden sind.

Die Arten der weitest verbreiteten Gattung Sus (XXXIV, 4) besitzen normal in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne, welche Zahlen jedoch individuell schwanken. Die starken Hauer bleiben an Länge hinter denen von Porcus und Phacochoerus zurück, ragen jedoch bei geschlossenen Kiefern noch weit aus dem Maule hervor. Die obern sind unregelmässig dreikantig, oben und hinten platt, übrigens convex und gestreift, in kurzem Bogen aufwärts gekrümmt; die untern schlanker, schief dreikantig und stark gekrümmt. Doch bieten diese Hauer in Grösse und Form mancherlei artliche, geschlechtliche und individuelle Eigenthümlichkeiten. Von den obern Schneidezähnen steht der dritte oder hintere kleinste isolirt und nutzt seine comprimirt pyramidale Krone ab zu einer horizontalen ovalen Kaufläche; seine Stärke ändert individuell beträchtlich ab. Der zweite hat eine breite stark comprimirte Krone mit gekerbter Schneide vor der Abnutzung. Der erste oder innere grösste krümmt sich stark hakig gegen seinen Gegner, so dass beider Spitzen sich berühren, auch ihre Schneiden sind vor der Abnutzung gekerbt. Die sechs untern Schneidezähne bilden eine in der Richtung der Kinnsymphyse liegende Schaufel, ihre platte Unterseite ist seicht gefurcht, die Oberseite stark gefaltet; der äussere kürzer als die übrigen. Die Backzähne beider Kiefer stimmen in den Formen wesentlich überein, und sind die vier vordern einfacher als die hintern. Der erste kleinste einzackige pflegt durch eine wunderlich lange Lücke von den übrigen getrennt zu sein und wird absonderlicher Weise nicht gewechselt. Am 2. in der Grösse variabeln tritt ein hinterer Nebenzacken und an der Innenseite der obern höckerige Innenwülste hervor, am 3. bildet diese Innenwulst hinten bereits einen zackigen Höcker, während der 4. aus einem starken gefalteten äussern und einem etwas kleinern innern Höcker mit Nebenhöckern besteht. Die nun folgenden beiden ersten ächten Backzähne (XLIII, 7) setzen ihre Kronen aus je zwei Paaren zu Querjochen vereinigten und vielfach senkrecht gefalteten

Höckern mit vorderer und hinterer gekerbter Basalwulst zusammen. Die Querjoche sind etwas schief gegen die Längsachse des Kiefers gerichtet und zwischen beiden erhebt sich aussen ein kleiner Nebenhöcker. Der letzte Backzahn gleicht in seinem vordern Theile jenen beiden, nur ist er in allen Formelementen stärker entwickelt, hinter demselben stehen ein Dritttheil des ganzen Zahnes einnehmend noch drei oder mehre Höcker mit Nebenhöckern und Warzen, deren Anzahl und Stellung vielfach individuell abändert. Alle untern Backzähne sind schmäler, ihre Nebenhöcker, Warzen und Basalwülste z. Th. gar nicht, z. Th. viel weniger entwickelt, der letzte jedoch bedeutend länger als der entsprechende obere. Die Backzahnreihen stehen hier wie bei allen Suinen in parallelen oder nur schwach gebogenen Reihen. — Mit dem Hervorbrechen des ersten bleibenden oder ächten Backzahnes etwa im 6. Monat nach der Geburt hat das Schwein als Milchgebiss in jeder Reihe 3. 1. 4, von welchen aber wie erwähnt der erste Lückzahn nicht gewechselt wird; erst im 18. Monat ist das reife bleibende Gebiss vollkommen entwickelt. — Die Dentine ist dicht und gefässlos, ihre Kalkröhrchen messen $^{1}/_{8000}$ Zoll Dicke, verästeln sich aber gegen die veränderlich dicke Schmelzrinde hin ungemein vielfach und fein, auch die Schmelzfasern sind sehr fein, das Cäment der Wurzeläste dick.

Die tertiären und besonders miocänen Ablagerungen bergen eine grosse Manichfaltigkeit eigenthümlicher Typen der Suinenfamilie, die sich mehr oder minder eng an die eben beschriebenen vier heutigen Gattungen anschliessen, während diese selbst nur durch Sus und zwar ohne Unterbrechung seit der miocänen Epoche vertreten sind. Hyracotherium zunächst zwar in der Schädelbildung Sus mit Hyrax vermittelnd reiht sich in der Zahnbildung entschieden an Dicotyles an, wenigstens in der bis jetzt allein bekannten obern Backzahnreihe (XLIII, 8). Der Eckzahn gleicht in Stärke und Richtung ganz dem von Dicotyles, der 1. Backzahn steht in der Mitte der weiten Lücke zwischen Eck- und 2. Backzahn und hat auch dieser noch eine einfache comprimirte Kegelkrone, der 3. und 4. schon viel grösser, tragen je zwei äussere und einen innern Haupthöcker und zwischen beiden je zwei kleinere, die drei folgenden oder ächten Backzähne bestehen aus je zwei etwas schiefen Querjochen, deren jedes dreizackig ist, der mittle Zacken etwas vorgerückt, wie bei Dicotyles, wo derselbe jedoch noch viel niedriger ist. Alle Kronen besitzen die basale Schmelzwulst, aber weichen noch durch grössere Breite und der letzte durch den gänzlichen Mangel des hintern Ansatzes von Dicotyles ab. Das Thier hatte übrigens nur Hasengrösse. — Die weiter verbreitete und artenreiche Gattung Choeropotamus mit 3. 1. 4 + 3 Zähnen hat gewöhnliche Eckzähne, in der obern Reihe einen isolirten zweiwurzligen, comprimirt kegelzackigen 1. Lückzahn, der 2. ist dicker und stumpfer, der 3. und 4. noch grösser und mit innen stark erweiterter Basis. Die ächten Backzähne sind vierseitig, breiter als lang, ihr vorderes Querjoch drei-, das hintere zweihöckerig, alle mit basalem Schmelzkragen

und mit kleinem Nebenhöcker zwischen den Querjochen. In dem durch seinen carnivorischen Kronfortsatz ausgezeichneten Unterkiefer fehlt der 1. kleinste Lückzahn gewöhnlich, die beiden an Grösse zunehmenden folgenden zweiwurzligen haben nur je einen Hauptzacken, der am 4. getheilt erscheint. Der 1. und 2. ächte Backzahn gestreckt viereckig, zweijochig, jedes Joch zweihöckerig mit wenigen kleinen Nebenhöckern, der letzte mit drittem zweihöckerigen Joche und Ansatzhöcker, alle mit gekerbter Basalwulst. — Die amerikanische diluviale Gattung Platygonus, deren Ueberreste theils an Dicotyles theils an die eigenen Genera Hyops, Protochoerus und Euchoerus vertheilt worden sind, stellt sich dem lebenden Dicotyles sehr nah, nur sind die Haupthöcker seiner hintern Backzähne mehr entwickelt, deren Kronen länger, an den Seiten minder gefurcht, in gewisser Hinsicht an die Hirschzähne erinnernd; die drei Lückzähne der obern Reihe bestehen nur aus je einem Paar ungleicher Höcker mit vorn und hinten stark entwickelter Basalwulst, ganz ähnlich verhalten sich die untern; die obern Eckzähne sind kurz, zusammengedrückt, spitz, wenig gekrümmt, dreikantig, aussen gewölbt und fein liniirt. — Die in Europa und Nordamerika nur miocän auftretende Gattung Elotherium, auch als Entelodon, Arctodon und Archaeotherium beschrieben, besitzt in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne. Von den langen abgerundet dreikantigen Schneidezähnen haben die obern durch Lücken von einander getrennten einen innern Schmelzkragen, die untern bilden mit dem Eckzahn eine geschlossene Reihe. Die in beiden Kiefern einander fast gleichen Eckzähne ähneln viel mehr denen des Bären als denen irgend eines Pachydermen, haben auch die hintere schneidende Leiste. Auch die drei ersten isolirt stehenden zweiwurzligen Lückzähne gleichen in ihren comprimirt kegelförmigen Kronen ohne Nebenhöcker entschiedener den carnivorischen als den pachydermischen, der vierte erst besitzt einen starken Innenhöcker und ausgebildete Basalwulst. Bei diesem ausgeprägten Raubthiercharakter des grössern vorderen Theiles des Gebisses fällt die mit dem Schädelbau in vollstem Einklang stehende suinische Bildung der drei ächten Backzähne auf. Dieselben bestehen nämlich aus je zwei breiten niedern Querjochen, die der obern rundlich vierseitigen (XLIII, 9) aus je drei dicken stumpfen Zacken, von welchen der innere des hintern Joches mehr dem alle obern Zähne umgürtenden Basalwulste angehört, am 7. ist das hintere Querjoch abweichend von den Schweinen verkleinert; an den untern Backzähnen (XLIII, 10) sind die Querjoche deutlicher, jedes aus nur einem äussern starken und inneren kleinern Höcker gebildet und aus noch einem kleinen hintern Höckerchen; die schnell vorschreitende Abnutzung erzeugt auf jedem Joche eine unvollkommene Kleeblattfläche, nicht zwei wie beim Flusspferde. — Als Perchoerus beschreibt Leidy einzelne sehr dicotylesähnliche Backzähne (XLIII, 11) aus dem Miocän der Mauvaises Terres, die vier wenig gefurchten fast gleichen Kegelhöcker sind von einer starken Basalwulst umgeben und durch gekerbte Leisten verbunden. Die als Leptochoerus (XLIII, 12) von derselben Lagerstätte aufgeführten kleinen

Backzähne sind quer, innen abgerundet, haben eine starke Basalwulst, zwei paarige Kegelhöcker und einen fünften aus der innern Basalwulst sich erhebenden. Weiter entfernen sich die gleichfalls miocänen zur Gattung Nanohyus erhobenen drei Backzähne aus den Mauvaises Terres, denn sie bestehen aus je vier tief getheilten kantigen Höckern.

Einen eigenthümlichen, an Dicotyles sich anreihenden Typus stellt die miocäne europäische Gattung Palaeochoerus (XLIII, 13, 14) dar, eigenthümlich gleich dadurch, dass sämmtliche Zähne, 3. 1. 4 + 3, in geschlossenen lückenlosen Reihen stehen. Der 1. obere Schneidezahn grösser als die beiden andern, die wenig entwickelten Eckzähne im Querschnitt fast elliptisch, die unmittelbar folgenden Lückzähne nehmen an Grösse zu, die drei ersten aus je einem dicken Zacken und einem hohen Talon bestehend, der 4. dreiwurzlig und mit noch einem innern gebuchteten Zacken; die drei hintern Backzähne vierwurzlig, mit vier Kegelhöckern und einem Nebenhöcker in jedem der beiden Hauptpaare, ähnlich Dicotyles, und mit Basalwulst. Die untern Schneidezähne liegend, der 1. der grösste, der 1. Lückzahn einwurzlig, die beiden folgenden zweiwurzlig, mit comprimirtem Kegelzacken, der 4. dreihöckerig mit grossem hintern Ansatz, die drei hintern Backzähne mit zweihöckerigen Querjochen, der letzte noch mit einem dreitheiligen Ansatze. Den Höckern aller Zähne fehlen die Furchen, Falten und Warzenhöcker der lebenden Suinengattungen.

Der Hirscheber hatte in frühern Schöpfungsepochen keinen entschiedenen Vertreter, nur eine mit Sus und Dicotyles vermittelnde wiederum tertiäre Gattung, Hyotherium, schliesst sich in der Form der hintern Backzähne ihm an. Das Hyotherium besitzt in jeder Reihe 3. 1. 3 + 3 und zwar entsprechen die Schneidezähne wesentlich denen des gemeinen Schweines, die kleinen Eckzähne mehr Dicotyles, der obere ist kurz kegelförmig, zweischneidig, der untere länger, gekrümmt und zusammengedrückt. Von den obern Lückzähnen tragen die beiden ersten auf zwei Wurzeln einen zusammengedrückten Hauptzacken mit schwachem vordern und starkem hintern Basalhöcker und innerer Basalwulst; der dritte auf drei Wurzeln zwei äussere und einen innern Hauptzacken, vorn und hinten eine starke gekerbte Basalwulst. Die hintern Backzähne, abgerundet quadratisch, nehmen an Grösse zu und haben zwei äussere höhere und spitzere und je zwei innere Höcker und einige kleine Nebenhöcker, sowie eine vordere und hintere gekerbte Basalwulst. Im Unterkiefer sind alle Lückzähne zweiwurzlig, der erste mit einfachern Kronenzacken, die beiden andern mit grossem spitzen Haupt- und sehr ungleichen vordern und hintern Nebenzacken. Die hintern Backzähne bestehen aus je zwei zweizackigen Querjochen vorn mit starkem, hinten mit schwachem gekerbten Kragen, der letzte mit grossem hintern Ansatz wie beim Hirscheber, alle Zacken an den Innenseiten gefurcht, die äussern stärker als die innern. So tritt nur in den hintern oder ächten Backzähnen die unverkennbare

Verwandtschaft mit Porcus hervor, die scharfzackigen Lückzähne weisen mehr auf Ferae als auf Suinae.

Dem schon in frühern Schöpfungsepochen artenreich vertretenen Typus der eigentlichen Schweine reihen sich noch einige mehr oder minder bekannte vorweltliche Gattungen an und zwar zunächst sehr eng Hippohyus (XLIII, 15) aus den Tertiärschichten der Siwalikhügel am Himalaya. Die lückenlosen Zahnreihen haben die Formel 3. 1. 4 + 3 und sind die obern Schneidezähne sehr breit, die Eckzähne nach den Alveolen klein, der 1. Lückzahn sehr klein und einwurzlig, der 2. zweiwurzlig und zusammengedrückt, der 3. dreieckig mit einem vordern kleinen gekerbten Querjoch und einem hintern zweihöckerigen, der 4. vierseitig und vielhöckerig. Die hintern Backzähne plötzlich viel grösser mit paarig geordneten aber viel tiefer als bei Sus gefurchten, fast getheilten Höckern, welche abgenutzt unregelmässig lappige Kauflächen bilden, der letzte ist gestreckt dreieckig durch den hintern ungetheilten Ansatz. — Fraglicher Verwandtschaft ist der fragmentäre Unterkiefer, auf welchen Gervais die Gattung Heterohyus begründete, mit gewaltigem Hauer, dessen Wurzelende unter dem letzten Backzahne liegt, mit schief vierhöckerigen hintern Backzähnen. Calydonius beruht nur auf einzelnen Hauern mit streifig rauhem Schmelzbande, Siderotherium gar nur auf einem halben obern Backzahn mit zwei gegen einander geneigten Höckern und hinterem Ansatz, Potamohippus auf ähnlichen Fragmenten.

Gleichzeitig mit den tapirischen Lophiodonten und den eigenthümlich rhinocerotischen Paläotherien lebten die Anthracotherien, eine ganze Gruppe eigenthümlicher Pachydermen, welche zwar unverkennbare Verwandtschaft mit den Suinen haben, aber im Zahnsystem doch schon bestimmte Beziehungen zu den Wiederkäuern bekunden. Die Gattung Hyopotamus (XLIII, 16) besitzt in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne mit langer Lücke zwischen den Eck- und der Backzahnreihe, in welcher der erste Lückzahn isolirt steht. Die starken Schneidezähne haben aussen convexe und platte, innen flach vertiefte riefige schaufelförmige Kronen, zunächst ähnlich denen von Sus, wie auch die Eckzähne. In den obern Reihen ist der 3. Lückzahn sehr gestreckt, nach hinten verbreitert, vorn mit starkem Ansatz, dann folgt das erste Höckerpaar und diesem ein zweihöckeriges Querjoch. Die folgenden an Grösse zunehmend, sonst mit gleichen breitern als langen Kronen, deren Basalwulst vorn stärker als hinten ist und innen fehlt, jede aus je zwei starken Höckerpaaren gebildet: die äussern Höcker aussen tief concav und in eine mittlere starke Kante zusammentreffend, zwei halbmondförmige Kauflächen bildend, die innern Höcker ganz ähnlich gebuchtet. In den untern Reihen nehmen die Lückzähne vom ersten einwurzligen an an Grösse und Zusammensetzung zu, so dass schon der dritte dreiseitig ist, eine stark entwickelte Basalwulst und einen vordern Nebenzacken hat, der 4. bereits querjochig mit zackig erhöhter innerer Basalwulst erscheint. Die drei hintern Backzähne nehmen abermals an Grösse zu, bestehen aus hochzackigen Querjochen,

aussen nur zwischen diesen mit Basalwulst, der letzte mit einem fünften hintern Zacken. Die unter Ancodus vereinigten Hyopotamenarten randen den vordern innern Zacken der obern Mahlzähne tief aus und kanten den 4. untern Lückzahn nicht, so H. bovinus und H. vectianus, die unter Botriodon davon getrennten randen jenen Hauptzacken nur schwach aus, aber kanten und falten den 4. untern Lückzahn an der Innenseite. — Die typische Gattung Anthracotherium (Cyclognathus) (XLIII, 17), von deren Arten einige zu Hyopotamus verwiesen worden sind, stimmt nicht blos in der Zahnformel, sondern auch in den wesentlichen Bildungsverhältnissen der Zähne selbst mit voriger überein. Die obern Schneidezähne stehen wieder seitwärts, die untern sind liegend und spatelförmig. Der untere Eckzahn ist stärker als dort, gekrümmt kegelförmig und im Querschnitt oval. Die Lücke mit dem kleinen 1. Lückzahn hat nur die Länge dieses selbst; auch der 2. ist noch ein einfacher einwurzliger, aber oben schon zweiwurzlig und dreiseitig. Die beiden folgenden der obern Reihe bauen ihre breitern als langen Kronen aus je zwei Winkelzacken auf, die entsprechenden untern sind zusammengedrückt dreieckig, aussen bogig, innen gerade und länger als breit. Die obern Mahlzähne weichen von den hyopotamischen nur wenig ab, haben etwas schief vierseitige Kronen, durch die geringere Grösse des mittlen Zackens der dreizackigen Joche, durch einen kleinen Nebenhöcker am hintern Joch und durch die starke Kerbung der vordern und innern Basalwulst. Die untern Mahlzähne haben nur eine schwache Basalwulst zwischen und vor den Jochen. Nur im Zahnsystem ächt anthracotherisch, schon im Unterkiefer auffallend hippopotamisch, im Schädel und übrigen Skeletbau mit noch andern verwandtschaftlichen Beziehungen erscheint Merycopotamus (XLIII, 18) in den Tertiärschichten der Siwalikhügel. Die drei Vorderzähne jeder Reihe ähneln in Form und Stellung denen des Flusspferdes, auch die stark gekrümmten kantigen, nur minder gewaltigen Hauer, dagegen schliessen sich die Backzähne denen der Anthracotherien eng an. Ihre geschlossenen Reihen sind durch eine kurze Lücke von den Hauern getrennt. Die vier zweiwurzligen Lückzähne nehmen allmählig an Grösse zu, die obern breiter als die untern, der vierte dem halben ächten Mahlzahne gleich. Auch die Mahlzähne nehmen wieder an Grösse zu. Die obern bestehen aus je zwei durch ein tiefes Thal getrennten Querjochen, deren jedes vor weit vorgeschrittener Abnutzung aus je zwei halbmondförmigen Pyramiden gebildet ist, die Pyramiden von vorn nach hinten kürzer, von innen nach aussen breiter als die anthracotherischen, daher die sichelförmigen Kauflächen viel stärker gekrümmt erscheinen. Die innere Kronenhälfte trägt eine starke gekerbte Basalwulst und die Oberfläche des Schmelzes ist stark gerunzelt. Die viel schmälern, nur zweiwurzligen Mahlzähne des Unterkiefers gleichen auf den ersten Blick denen der Wiederkäuer, auch hat der letzte eine hintere fünfte Pyramide. — Die allein bekannten Unterkieferzähne von Synaphodus aus dem Obereocän des Puy de Dome sind stumpfer als die des Anthracotherium, die

Lückzähne zusammengedrückt, der 1. ein-, die folgenden zweiwurzlig, der 4. dicker, dreiseitig und zweihöckerig mit Ansatz, der dann folgende 1. und 2. Mahlzahn mit zwei zweihöckerigen Querhügeln, der innere Höcker sehr hoch, der 7. schmäler, länger noch mit einem dritten kaum getheilten Hügel. Nicht besser bekannt ist Choeromeryx aus Bengalen, dessen vierter Backzahn dreijochig, jedes Joch aus einem Paar halbmondförmiger Kegel gebildet, der fünfte aus zwei Paar scharfen halbmondförmigen Kegeln zusammengesetzt ist. — Rhagatherium aus den eocänen Bohnerzlagern am Jura besitzt oben 7, unten nur 6 Backzähne, 3 obere fast senkrechte und 2 untere Schneidezähne. Die isolirt stehenden langen und gekrümmten Eckzähne sind stumpf zweischneidig, die Lückzähne klein, zusammengedrückt, zweiwurzlig, der 4. obere breit, aus zwei äussern und einer innern halbmondförmigen Pyramide gebildet, unten der erste mit zwei stumpfen, der 2. mit zwei starken Nebenzacken, der 3. am mittlen und hintern Zacken mit Nebenzacken. Die Mahlzähne gleichen denen der Anthracotherien, die äussere concave Seite der Halbmonde mit convexer Mitte, an den untern ist der äussere hintere halbmondförmige Höcker mit dem inneren vordern durch eine Kante verbunden, der letzte mit sehr starkem hintern zweizackigen Ansatz.

Die Zahnformen der tertiären Gattungen entfernen sich noch mehr als die bisher aufgeführten vom Pachydermen- und ganz besonders dem Suinentypus, um sich immer entschiedener den Wiederkäuern anzuschliessen. Leider sind auch diese meist wiederum nur in Fragmenten bekannt, und in so spärlichen, dass eine weitergehende Vergleichung zur Ermittlung der für die systematische Stellung massgebenden verwandtschaftlichen Beziehungen zur Zeit noch nicht möglich ist. So beruht Acotherulum auf Bruchstücken vom Ober- und Unterkiefer aus den Ligniten von Apt: zwei hintere obere Mahlzähne, lebhaft an die dichobunischen erinnernd, quadratisch, mit je zwei Paaren jochig verbundener stark kantiger Zacken und innerer und äusserer Basalwulst, davor ein länglich dreiseitiger in seiner vordern Hälfte nur einzackiger und vor ihm ein ebensolcher kleinerer; ein vorderer unterer Backzahn comprimirt zweizackig, der ihm folgende mit drei Höckerpaaren. All diese Zacken und Höcker geben abgenutzt sichelförmige Kauflächen. — Vollständiger bekannt ist Dichodon (XLIV, 1, 2, 3) aus dem Obereocän in Hampshire und der Insel Wight, mit 3. 1. 4 + 3 Zähnen in jeder Reihe, alle ungemein scharf und spitzig, ohne Lücken an einander gereiht. In den obern Reihen nehmen die Schneidezähne vorn 1. bis 3. an Länge zu, sind aussen gewölbt, innen concav und mit Basalwulst; der Eckzahn mit sehr niedriger langer, in der Vorderhälfte spitzer, hinten schneidiger Krone, ganz absonderlich wie aus zwei verschmolzenen Schneidezähnen gebildet; Lückzahn 1. und 2. ähnlich schneidig, auch 3. und 4. sehr lang, vorn schmal, mit zwei vordern einzackigen Lappen und einem Paar halbmondförmiger Zacken, mit innerer und äusserer Basalwulst; die Mahlzähne quadratisch mit je zwei durch ein tiefes Querthal getrennten Paaren sehr ausgebildeter halbmondförmiger

Zacken, der innere den äussern weit umfassend, und am innern Eingange des Thales mit einem kleinen Höcker, an der Aussenseite mit einer Reihe von fünf kleinen Zacken. Im Unterkiefer haben die schief aufgerichteten Schneidezähne scharfe, aussen convexe, innen mit zwei Vertiefungen versehene Kronen; der Eckzahn nur niedriger als der obere; Lückzahn 1. bis 3. zweiwurzlig, der 1. mit sehr langer, comprimirter, in der Mitte spitziger Krone, der 2. dickere dreimal so lang wie hoch, schneidend dreispitzig, der 3. noch länger und dicker, mit zwei comprimirten schneidenden vordern Zacken und einem dritten zweitheiligen, der 4. sechszackig mit halbmondförmigen Zacken; die Mahlzähne den obern ähnlich, nur mehr zusammengedrückt, zweiwurzlig, die concave Seite der Halbmonde nach innen gerichtet und hier mit sechs kleinen Zäckchen. Kurz bezeichnet wäre dies Dichodongebiss suinisch mit der ruminantischen Sichelform der Zacken und insectivorischer Ausbildung derselben. — Die zahlreichen, kaum kaninchengrossen miocänen Arten der im Fussbau ächt pachydermischen, im Schädelbau aber Moschus gleichenden Gattung Caenotherium (Microtherium) (XLIV, 4) besitzt ebenfalls die Zahnformel 3. 1. 4 + 3 ohne Lücken. Die obern Schneidezähne zangenartig und der dritte am kleinsten; die untern dagegen fast wagerecht und schaufelartig; die Eckzähne schneidezahnähnlich, der obere lanzetlich und etwas vorstehend, der untere wenig zurückgekrümmt. In den obern Reihen die beiden ersten Lückzähne zweiwurzlig und schneidend, der 3. dreiwurzlig, hinten verbreitert, mit innerem Ansatz, der 4. dreiseitig mit einfachem Zacken, den ein innerer Ansatz halbmondförmig umfasst. Von den untern Lückzähnen ist der erste einwurzlig und wie die beiden folgenden schneidend, aber der 3. schon durch einen innern Ansatz verdickt, der 4. fast quadratisch und zweijochig. Die Mahlzähne nehmen bis zum letzten an Grösse zu, bestehen aus je zwei Paaren halbmondförmiger Kegel, von welchen der eingeschlossene der kleinere ist, der innere in Folge der Abnutzung wie doppelt erscheint; die obern fast quadratisch, die untern länger mit mehr gebogenen Sichelhöckern und der letzte mit einem dritten Paar. — Die wegen Verschmelzung des Cuboideum und Scaphoideum von Caenotherium als Hyaegulus abgetrennten Arten unterscheiden ihre untern Mahlzähne nur durch tiefere Theilung der innern hintern Kegelspitzen.

Die artenreiche Gruppe der typischen Anoplotherien der eocänen Epoche, alle Zweihufer, aber mit pachydermisch getrennten Mittelhand- und Mittelfussknochen, gleicht den vorigen Gattungen durch die geschlossenen Zahnreihen mit der Formel 3. 1. 4 + 3: die Schneidezähne durch ihre langen, keilförmigen Wurzeln und breiten einfachen oder zweilappigen Kronen wiederkäuerähnlich, die Eckzähne nur dicker, die Lückzähne einfach mit zunehmender Grösse, die obern Mahlzähne dadurch rhinocerotisch, dass ihre beiden äussern Höcker zu einer Wand sich verbinden und die beiden innern sich schräg gegen dieselbe wenden, die untern durch starke Buchtung oder halbmondförmige Krümmung ihrer Kegelhöcker. Anfangs unter Anoplotherium zusammengefasst nöthigte die vervollständigte Kennt-

niss ihres Baues diese Gattung aufzulösen. Anoplotherium (XLIV, 5, 6) im gegenwärtigen beschränkten Sinne begreift die Arten mit den meist rhinocerotischen Mahlzähnen und mit ein und zwei Afterklauen neben den paarigen Zehen. Die drei Schneidezähne sind schneidig, keilförmig spitz oder schwach zweilappig, die Eckzähne nur länger und dicker, im übrigen jenen gleich, auch nicht höher hervorragend. Die Lückzähne zwei- und dreiwurzlig nehmen an Grösse und Zusammensetzung zu, haben innen einen starken Basalwulst, der sich an den obern allmählig zu den beiden innern Höckern der Mahlzähne entwickelt. Diese gleichen im wesentlichen denen von Rhinoceros und Paläotherium, aber ihre beiden innern Kegel oder Joche sind stärker gekrümmt, und das vordere setzt innen einen eigenen starken Kegel ab, der erst bei später Abnutzung verschwindet, übrigens auch als mittler innerer Höcker betrachtet werden kann. Die untern Backzähne bestehen rhinocerotisch aus zwei, der letzte aus drei einfachen hinter einander liegenden und verwachsenen halbmondförmigen Prismen, aber ihre Aussenfläche ist nächst der Basis convex und auf jedem Halbmonde steigt eine gerundete Leiste empor und endet vor der Abnutzung als Kegelspitze, auch die Ecken der halbmondförmigen Prismen stehen als Spitzen empor, so dass jeder Zahn drei Spitzen auf dem vordern und zwei auf dem hintern Prisma hat. An den untern Lückzähnen werden die Halbmonde flacher, die Kronen schmäler, schneidiger, bis der erste dem Eckzahn ähnlich ist. — Dichobune (XLIV, 7, 8) unterscheidet sich sogleich durch die doppelt paarigen halbmondförmigen Prismen der untern Mahlzähne und durch nur drei Lückzähne. Von den obern Schneidezähnen ist der 1. breit zangenförmig, die andern seitlich und schmal, von den untern der 1. schaufelartig, der 3. kantig und spitz; der obere Eckzahn ziemlich lang und schmal lanzetlich, der untere nur stärker und senkrechter als der vor ihm stehende Eckzahn. Von den obern Lückzähnen haben die beiden ersten niedrige, comprimirte schneidige sehr lange Kronen, der dritte eine noch längere aber hinten durch einen innern Ansatz verbreitert. Die obern Mahlzähne bestehen aus zwei, der dritte aus drei Paar mehr V als halbmondförmiger Höcker mit einem Zwischenhöcker; die untern aus zwei und drei tief in Halbmondkegel getheilten Querjochen. — Xiphodon (XLIV, 9, 10) mit der Zahnformel des Anoplotherium besitzt zusammengedrückte schneidende Vorderzähne, obere zangen-, untere schaufelförmig, der dritte dreilappig. Die Eckzähne sind stark zusammengedrückt, schneidend, gefurcht; die Lückzähne wieder mit niedrigen, sehr langen, schneidend zackigen Kronen und zweiwurzlig, der 4. aber schon so dick wie lang, oben einem halben Mahlzahne gleichend, unten dem 3. obern ähnlich. Die hintern Backzähne nehmen an Grösse zu: die obern quadratisch, aussen hinten etwas erweitert, aus je zwei halbmondförmigen Prismen bestehend, die untern gestreckter, mit ebensolchen Prismen, nur der dritte noch mit einem hintern fünften. — Sehr fraglicher Stellung ist das nur in einem Unterkiefer aus dem Pariser Gypse bekannte Aphelotherium mit der Zahnformel des Anoplotherium,

aber die Höcker der Mahlzähne sind zu schiefen Querjochen verbunden und daher mehr tapirisch als ruminantisch. — Chalicotherium nur in miocänen Schichten vorkommend und mit nur drei Lückzähnen in jeder Reihe ähnelt in den obern Mahlzähnen sehr den eigentlichen Anoplotherien, doch steigt deren äussere Wand stark gegen innen an, wodurch ihre Kanten stark hervortreten, das innere Querjoch ist niedrig und von ihm ist am Eingange in das Querthal ein starker Kegelhöcker getrennt, auch vom hintern Querjoch ist ein Höcker geschieden. Die untern Mahlzähne gleichen denen des Anoplotherium. Der comprimirte kurze Eckzahn ist durch eine Lücke von den Backzähnen getrennt. Die dazu gezogenen Schneidezähne mit innern Höckern sind unsicher. — Adapis im Pariser Gyps und bei Apt, oben mit 3. 1. 3 + 3, unten mit 2. 1. 3 + 3 Zähnen wird bald zu den Anoplotherien, bald in die Verwandtschaft des Choeropotamus verwiesen, letztes mit mehr Grund als erstes. Die Schneidezähne sind langwurzlig, die unteren liegend, oben der 2. kurz, dick und kegelförmig; auch die Eckzähne kurz und dick, kaum gebogen, der untere dreikantig; der 1. obere Lückzahn stark kegelförmig, der 2. niedrig, breit, dreiseitig pyramidal, der 3. vierseitig. Die vierseitigen obern Mahlzähne mit je vier niedern ungleichen, schief gestellten, gejochten Höckern, von den untern der letzte mit drei fast gleichen Querjochen.

Durch die letzt charakterisirten Anoplotherien geht das Zahnsystem der Pachydermen in das der eigentlichen Wiederkäuer über, welche in der gegenwärtigen Schöpfung eine scharf umgränzte Gruppe darstellen, ganz besonders ausser in andern Organisationsverhältnissen auch in der Entwicklung ihres Gebisses. Gleich das Zahlenverhältniss zeichnet sie aus: keine obern Schneidezähne, mit Ausnahme der Tylopoden, dagegen 4 untere jederseits, häufiges Fehlen der Eckzähne, drei vordere und ebenso viele hintere Backzähne je aus zwei Paaren halbmondförmiger Prismen gebildet. Unter den lebenden weichen eben nur die Tylopoden durch die geringere Zahl der Backzähne, durch gut entwickelte Eckzähne, einen obern und nur drei untere Schneidezähne vom allgemeinen Typus ab, während in der Tertiärzeit Gattungen existirten mit vollständigen und geschlossenen Zahnreihen, denen der Anoplotherien und Anthracotherien entsprechend, doch auch mit abweichenden Zahlen oben und unten. Ohne Kenntniss des Schädels und übrigen Knochenbaues blos nach dem Gebisse die Verwandtschaft bemessen, würde man diese vorweltlichen Typen mit jenen in eine einheitliche Gruppe vereinigen müssen. Die untern Vorderzähne meist vom 1. zum 4. an Grösse etwas abnehmend, selten der äussere der grösste, haben breit schaufelförmige schneidend scharfe Kronen und rundliche oder etwas gedrückte Wurzeln. Die Eckzähne den gehörnten Wiederkäuern stets fehlend, bei den geweihten häufig nur im Oberkiefer, bei den Tylopoden und deren vorweltlichen Verwandten in beiden Kiefern entwickelt, durchlaufen alle Stufen von der verkümmerten rudimentären Form durch die starke runde Kegelgestalt bis zu kantigen Hauern. Hinter diesen folgt bei allen lebenden Gattungen stets eine lange Lücke, welche

mehren vorweltlichen dagegen fehlt. Die Backzähne stimmen in ihrer Zusammensetzung in beiden Kiefern überein, sie beginnen als einfach comprimirte Lückzähne, an denen sich innen ein zweites halbmondförmiges Prisma dem äussern entsprechend herausbildet, der dritte oder vierte und alle folgenden bestehen aus je zwei halbmondförmigen, vor der Abnutzung spitzzackigen Prismen, bei den obern breitern und stets vierwurzligen die convexe Seite der Halbmonde nach innen, bei den untern schmälern stets zweiwurzligen nach aussen gerichtet, die hinter einander folgenden Prismen desselben Zahnes sind nur mit den sich berührenden Kanten mit einander verschmolzen. Die generischen und specifischen Unterschiede liegen in der relativen Dicke, Krümmung und Breite der Prismen, in der Form und Grösse der Grube zwischen dem innern und äussern Prisma, in der Entwicklung der Kanten an der innern und äussern Seite, dem Auftreten eines kleinen Kegelhöckers bis hohen Schmelzcylinders einseitig zwischen beiden Prismenpaaren und der Entwicklung eines fünften Prismas am letzten Backzahne. Die Kronen der Backzähne setzen tief in die Alveolen ein und theilen sich erst am Ende in die Wurzeläste. Im Milchgebiss pflegen stets 3 obere und 3 untere Schneidezähne vorhanden zu sein, doch sind die obern wie auch die Eckzähne bei allen, denen sie im reifen Alter fehlen, blosse im Zahnfleische steckende Rudimente, unvollkommener noch als die der fötalen Wale. Backzähne besitzt das Milchgebiss vier in jeder Reihe, von denen aber der erste gleichfalls ein blosses Rudiment im Zahnfleisch ist, daher gewöhnlich nur drei Wechselzähne angegeben werden. Ueberzogen sind die Wiederkäuerzähne von einer bald dünnen bald dicken Cämentrinde mit Kanälen und Spalten, darunter folgt die die Halbmondprismen formende Schmelzlage ganz umgebend die Zahnsubstanz. Auch diese beiden bieten in ihrer mikroskopischen Structur Eigenthümlichkeiten, auf welche Erdl und Owen hingewiesen haben.

Die tertiäre Familie der Oreodontiden Nordamerikas, mit dem Hirnkasten der Kamele aber mit mehr suinischem Antlitztheil, doch auch mit ächt ruminantischen Thränengruben entfernt sich in der Zahnformel am weitesten von den lebenden Wiederkäuern, denn die Mitglieder haben in den obern Reihen 3. 1. 4 + 3, in den untern aber 4. 1. 3 + 3. Die typische Gattung O r e o d o n (XLIV, 11, 12) weicht in ihren Vorderzähnen auffällig von allen Ruminanten ab, die obern haben nämlich ovale, aussen stark convexe, innen concave Kronen mit scharfer Schneide, die untern trapezoidale, aussen flache mit breitern Schneiden, der vierte von doppelter Breite der andern. Der obere Eckzahn ist ein kurzer nach hinten und aussen gekrümmter scharf dreikantiger Hauer mit leicht gewölbter gefurchter Innenfläche, flach concaver Hinter- und convexer gefurchter Aussenseite; der schwächere untere Eckzahn ist comprimirt pyramidal mit schneidender vorderer und hinterer Kante und fast kantiger Innen- und Aussenseite; beide nutzen sich gegen einander ab. Die drei obern Backzähne erinnern lebhaft an die der lebenden Hirsche, nur sind ihre Kronen relativ breiter und kürzer, die drei äussern Kanten stärker vorspringend, daher

die Aussenflächen tiefconcav, die vordern äussern Kanten jeden Zahnes gegen die hintern seines Vorgängers auffällig vorgeschoben wie bei der Gemse; die Hörner der innern Prismen laufen gegen die Spitzen der äussern aus; die Basalwulst innen und aussen entwickelt, aber zwischen den Prismenpaaren unterbrochen. In Folge der Abnutzung fliessen endlich die vier halbmondförmigen Kauflächen in eine zusammen. Die obern vordern Backzähne bestehen aus je einem Paar Sichelprismen und zwar gleicht der 4. einem halben Mahlzahne, die andern nehmen bis zum 1. an Grösse ab, werden schmäler, ihr innres Prisma rudimentär. Die untern Backzähne wie gewöhnlich nur zweiwurzlig sind schmäler als die obern, ebenfalls breiter als beim Hirsch, haben im Winkel zwischen den äussern Prismen einen eingeschnittenen Queransatz und das fünfte Prisma am letzten ist grösser als beim Hirsch. Die untern Lückzähne nehmen nach vorn an Grösse ab, der 4. und 3. von gleichschenklig dreiseitigem, der 2. und 1. von elliptischem Umfang, alle aussen convex, innen vertieft, der 4. noch zweizackig, alle die Spitze vor der Mitte erhebend. Das Milchgebiss besteht in der obern Reihe aus 3. 1. 3, in der untern aus 4. 1. 3, der letzte obere den Mahlzähnen gleich, nur kleiner, der 2. obere dreitheilig. Die Arten der Gattung unterscheiden sich hauptsächlich in der Grösse, nur sehr geringfügig in den Zahnformen. Auch Merycochoerus derselben Tertiärepoche angehörig, bietet im Gebiss nur specifische Eigenthümlichkeit, so ist bei ihm die hintere äussere Kante des letzten obern Mahlzahnes auffallend dick, der erste obere Lückzahn von der Reihe abgerückt, der erste untere Lückzahn innen gegen den Eckzahn vorgerückt, die Eckzähne selbst stärker. Auch die Arten des gleichfalls nordamerikanischen aber pliocänischen Merychyus weichen im Zahnsystem nicht erheblich vom typischen Oreodon ab, ingleichen die miocänen von Leidy zur Gattung *Leptauchenia* (XLIV, 13, 14) erhobenen Arten mit den sehr stark hervortretenden Kanten der Backzähne. Die Form der paarigen Prismen weist auf die lebende Antilope saltiana und deren Verwandte. Mehr im Schädelbau, besonders durch die ganz in die Schläfengruben geöffneten Augenhöhlen und durch die fehlenden Thränengruben als durch das Gebiss weicht von den Oreodonten ab die gleichfalls miocäne Gattung Nordamerikas Agriochoerus (XLIV, 15, 16). Schneide- und Eckzähne sind noch nicht bekannt. Die beiden ersten Lückzähne haben wieder einfache, stark comprimirte Kronen, der 3. im Oberkiefer schon dick und dreiseitig durch einen innern Ansatz, im Unterkiefer bereits aus zwei Paaren halbmondförmiger Prismen zusammengesetzt, der 4. obere aus zwei äussern und einem innern Sichelprisma bestehend, die drei Mahlzähne ächt wiederkäuerisch, aber sehr breit, vierwurzlig, die innern Halbmonde die äussern mit ihren Spitzen fast ganz umfassend, die Aussenkanten völlig abgerundet, die Flächen zwischen ihnen wenig vertieft. An den untern zweiwurzligen Mahlzähnen erscheinen die innern Halbmondprismen mehr zusammengedrückt kegelförmig, ohne zackige Schneide, in der concaven Seite der äussern Prismen steigt eine Leiste

zum Scheitel an; kein Nebenhöcker zwischen den Prismenpaaren; das fünfte Prisma des letzten Mahlzahnes liegt sehr schief und verbindet sich mit beiden vor ihm liegenden.

Diesen tertiären Amerikanern reihen sich die lebenden Tylopoden in der Bildung ihres Zahnsystemes zunächst an, indem auch sie stets obere Schneidezähne und Eckzähne in beiden Kiefern, aber eine geringere Anzahl von Backzähnen besitzen. Die altweltlichen Vertreter oder die Gattung Camelus (XXXI, 1) bringt nur den dicken oder äussern Schneidezahn mit kegelförmiger Krone zur Entwicklung, der erste und zweite dagegen bleibt stiftförmig, rudimentär und fehlen beide im reifen Alter stets. Die untern Schneidezähne haben sehr lange dicke schaufelförmige Kronen, die vom ersten zum dritten sehr auffällig an Grösse abnehmen. Die Eckzähne sind lang und stark kegelförmig, leicht gekrümmt, an der hintern Seite mit scharfer Kante versehen. Der erste Backzahn jeder Reihe ist von den folgenden abgerückt, dem Eckzahn genähert, diesem in der Form ganz entsprechend, aber in der Grösse sehr nachstehend. Die beiden folgenden Backzähne bestehen aus je einem Prismenpaar, die drei Mahlzähne aus je zweien solchen Paaren, die Prismen mit sehr starken äussern Kanten, das vordere äussere zwischen denselben flach convex, das hintere platt; die untern Mahlzähne nur schmäler, die Kanten ihrer innern Prismen minder entwickelt als die der äussern obern; der letzte mit dem hintern fünften Prisma. Die Zähne der lebenden Arten bieten keine erheblichen Unterschiede, die der fossilen Art vom Himalaya haben minder gekrümmte Sichelgruben auf den Kauflächen der Backzähne. Die sibirischen fossilen Zähne des Merycotherium erklärte Cüvier für identisch mit Camelus. — Die Lamas Südamerikas, Auchenia (XXXI, 2), unterscheiden sich nur durch schmälere, auch unter einander minder verschiedene Vorderzähne im Unterkiefer, die übrigens viel mehr horizontal liegen, durch grössere dem Eckzahn fast ganz gleiche obere Vorderzähne, beide stark comprimirt. Die 6 obern Backzähne reduciren sich durch Ausfallen des ersten auf 5, die 5 untern bisweilen sogar auf 3. Unser Schädel eines reifen Lama hat oben einen völlig comprimirten zweiwurzligen 1. und einen aus zwei Halbmondprismen gebildeten 2., die drei folgenden denen der Kamele gleich, unten einen noch kleinern ersten, einen aus 3 Halbmondprismen bestehenden 2., zwei vierprismige und den letzten noch mit dem fünften Prisma, die beiden letzten haben vorn eine accessorische Schmelzfalte, welche den Kamelen fehlt. Unserm Schädel mit Milchgebiss fehlen die obern Schneide- und Eckzähne gänzlich, die 3 obern Backzähne bestehen aus je 2 Paaren Halbmondprismen, unten liegen die Schaufelkronen der Schneidezähne mit den Rändern über einander, der Eckzahn ist ein liegender unbedeutender Stift, der erste Backzahn comprimirt und schneidend, der zweite aus drei Prismenpaaren gebildet und dem dritten anderer Wiederkäuer entsprechend, wonach also die geringe Anzahl der Zähne im reifen Alter schon im Milchgebiss gegeben ist.

Dem Tylopodentypus werden einige miocäne und pliocäne Gattungen

Nordamerikas zugewiesen, während von der östlichen Halbkugel noch keine generischen Vertreter aus frühern Schöpfungsepochen bekannt geworden sind. Die Gattung Poebrotherium (XLIV, 17, 18), über deren Schneide- und Eckzähne die vorhandenen Fossilreste keine Auskunft geben, hat in den obern Reihen 4 + 3 Backzähne; der 1. obere weit abgerückt von den folgenden, zweiwurzlig, stark comprimirt mit schneidender Krone, der 2. ebenso zusammengedrückt und schneidend, aber durch schwache Furchen an der Aussenseite schwach dreitheilig, der 3. nach hinten stark verdickt und hier aus zwei verwachsenen Halbmondprismen gebildet, im vordern Theile einfach, aussen mit zwei markirten Furchen, der 4. aus den paarigen Sichelprismen gebildet wie die drei Mahlzähne, nur kleiner als diese; die obern Mahlzähne sind schmäler als bei den lebenden Tylopoden, mehr Ovis ähnlich, auch mit deren mittler starker Kante der Aussenseite und mit flacher Kante in der Mitte der Aussenseite des vordern Prismas, alle schief in dem Kiefer stehend. Im Unterkiefer stehen 6 Backzähne in geschlossener Reihe hinter einander, die beiden ersten wieder stark zusammengedrückt und mit schneidender Krone, der folgende wahrscheinlich 4. der ganzen Reihe dreizackig, hinten verdickt und ohne Zweifel wie seine Vorgänger dem Milchgebiss angehörig. Die drei Mahlzähne aus mehr dreikantigen als sichelförmigen Prismen gebildet, das fünfte unpaare Prisma des letzten klein und dünn. — Die pliocäne Gattung Procamelus mit 3. 1. 4 + 3 hat besonders im Unterkiefer relativ kleinere Mahlzähne als die lebenden Kamele bei sonst übereinstimmender Form, auch der vierte Lückzahn beider Kiefer entspricht ganz demselben der Kamele, der 3. obere dagegen ist stärker entwickelt, der 1. untere ist gleichfalls abgerückt und eckzahnähnlich, im übrigen sind die Formunterschiede sehr geringfügige. Noch ähnlicher ist die auf nur sehr dürftige Kieferreste begründete Gattung Homocamelus vom Niobrara dem heutigen Kamel durch den einzigen eckzahnähnlichen Schneidezahn im Zwischenkiefer, den gleichen ersten Lückzahn und den zwischen beiden stehenden Eckzahn; die Formen dieser und der beiden folgenden Lückzähne weichen wiederum nur specifisch von denen der lebenden Arten ab. Protomeryx miocän in Dakota auf den vordern Theil eines Unterkiefers mit 3 Schneide-, dem Eck- und 3 Lückzähnen begründet schliesst sich ebenso eng an die altweltlichen Kamele an, die Lückzähne sind stark zusammengedrückt, der erste dem Eckzahn genähert. Die beiden pliocänen Unterkieferzähne des Megalomeryx vom Niobrara, auf einen grössten Wiederkäuer hinweisend, bestehen aus je zwei Paaren sehr hoher, im Querschnitt flacher Sichelprismen mit platter Vorder- und Hinterseite und können nur der Tylopodenfamilie zugewiesen werden. Der pliocäne Unterkiefer Merycodus vom Niobrara bietet 3 + 3 Backzähne in geschlossener Reihe ohne isolirten Lückzahn davor. Die wahren Mahlzähne erinnern sogleich an die des Schafes, nur ist die beide Prismenpaare an der Aussenseite trennende Falte breiter, ihre Schmelzspitze auf der Kaufläche stumpfer, am letzten das fünfte unpaare Prisma dicker, rundlich

im Querschnitt. Dagegen weichen die drei Lückzähne erheblich ab, sie sind stark zusammengedrückt, nehmen vom 1. bis 3. an Länge und Dicke zu und haben auf den schmalen Kauflächen von innen eindringende Falten und zwar der erste eine, die beiden folgenden je zwei breite vordere und zwei schmale tiefe hintere, sie ähneln dadurch den entsprechenden der Hirsche ebenso auffallend wie die Mahlzähne denen des Schafes. So entfernt sich also Merycodus von den Tylopoden und charakterisirt sich durch seine untern Backzähne als ein recht eigentliches Bindeglied zwischen Schaf und Hirsch. Bei der Unkenntniss mit den Eck- und Vorderzähnen und mit dem Schädel bleibt immerhin die systematische Stellung unsicher. Camelops beruht auf einem diluvialen Oberkieferstück aus Kansas blos mit dem comprimirten, hintern kantigschneidenden Eckzahne und bekundet nur ganz allgemeine Lamaähnlichkeit ohne nähere Beziehungen zu verrathen.

Eine eigene Gruppe in der Ordnung der Wiederkäuer vertritt die Gattung Moschus (XXXI, 3), welche den grossen Formenkreis der hirschartigen Ruminanten eröffnet. Die lang hervorragenden scharfkantigen also hauerartigen obern Eckzähne der Männchen zeichnen sie ganz besonders aus; im Unterkiefer fehlen dieselben und bei den Weibchen pflegen auch die obern verkümmert zu sein oder ganz zu fehlen. Obere Schneidezähne kommen wie bei allen Cervinen und Cavicorniern nicht vor, untere wie bei diesen acht und zwar sind die beiden mittlen ganz auffallend breit, die drei jederseits daneben ebenso ungewöhnlich schmal und auf der Innenseite gewölbt, alle in einen geschlossenen Halbkreis geordnet. Eine lange Lücke wie bei allen Cervinen und Bovinen trennt die Backzahnreihen von den Vorder- und den obern Eckzähnen. Die drei Lückzähne nehmen an Grösse und besonders an Dicke zu: in den obern Reihen ist der 1. völlig zusammengedrückt, scharf, mit mittler Haupt-, sehr kleiner vorderer und etwas grösserer hinterer Nebenspitze, der 2. verdickt sich durch einen kleinen basalen Nebenhöcker, am dritten erscheint derselbe schon als inneres unpaares Sichelprisma; in den untern Reihen bleiben alle drei Lückzähne zusammengedrückt schneidend, nur ihr hinterer Nebenzacken wird grösser, am dritten besonders dick. Die drei Mahlzähne stehen schief, die obern ziemlich quadratisch im Umfang, die untern stark zusammengedrückt, an den obern die äussern Sichelprismen mit stark gewölbten Aussenseiten ohne mittle vortretende Kante in ihrem Zusammentreffen, auch die innern Prismen sehr gewölbt, ganz ähnlich die untern Mahlzähne, von welchen der letzte ein kleines fünftes Prisma besitzt. Die obern Mahlzähne haben an der vordern Aussenecke eine kleine kantig vortretende Falte, andere Nebenelemente fehlen. Alle Sichelprismen erheben sich spitzzackig. Von diesem Typus der lebenden Moschusarten unterscheidet sich Moschus moschiferus mit den längsten Eckzähnen noch durch viel geringere Breite der mittlen Schneidezähne, M. Meyeri aus der Braunkohle des Siebengebirges durch eine besondere Falte zwischen den Prismenpaaren der Mahlzähne. Andere tertiäre

Moschiden entfernen sich weiter von den lebenden und werden als eigene Gattungen aufgeführt.

Wie die Rhinoceroten und Kamele waren auch die Moschiden während der miocänen Zeit in Nordamerika vertreten und zwar durch die Gattung Leptomeryx (XLV, 1, 2). Dem einzig bekannten, moschusähnlichen Schädel aus Dakota fehlen leider die Vorder- und die Eckzähne, Backzähne sind 3 + 3 vorhanden. Die drei obern Mahlzähne unterscheiden sich von denen aller Wiederkäuer durch die tiefe Trennung der beiden innern Sichelprismen, zwischen welchen, aber dem hintern angehörig ein basaler Kegelhöcker steht, während ihre beiden äussern Prismen in eine Längswand verschmolzen eine tief gefaltete Aussenfläche haben. Schwächer erscheint diese Faltung oder Aussenseite an den drei Lückzähnen, von welchen der dritte aus zwei Sichelprismen, die beiden vordern nur aus der Aussenwand mit starkem innern Ansatz bestehen. Die untern Backzähne entsprechen mehr denen von Moschus, nur weicht das vordere Prismenpaar von dem hintern ab, während bei Moschus beide einander gleichen. — Unter den miocänen Moschiden Europas steht Dorcatherium (XLV, 3, 4, 5) als nächster Verwandter obenan. Es hat in den obern Reihen 0. 1. 3 + 3, in den untern 4. 0. 4 + 3 Zähne. Der obere Eckzahn gleicht dem von Moschus, ebenso die untern Schneidezähne denen von Moschus javanicus. Die drei obern Lückzähne sind nur erheblich dicker, an den mit Basalwulst versehenen obern Mahlzähnen die innern Prismen tief getheilt von einander, jedoch ohne den basalen Höcker des Leptomeryx. An den untern Mahlzähnen zeichnen die Zacken des vordern Prismenpaares ein verzogenes ϒ mit abgerundeten Winkeln; der letzte Mahlzahn hat das unpaare fünfte Prisma. Auch Amphitragulus (Tragulotherium) hat den obern fast messerförmigen Eckzahn von Moschus und dessen einfache Lückzähne, von welchen die obern an ihrer Innenseite rippenartig verdickt, die untern sehr schwach dreizackig sind; die obern Mahlzähne haben an der Aussenseite stark gekantete Prismen. Die nur in sehr unvollständigen Fossilresten bekannten Arten werden mit andern eocänen und miocänen Arten (Amphimeryx) von einigen Paläontologen geradezu der Gattung Moschus untergeordnet.

Fraglicher Verwandtschaft, weil ebenfalls nur erst in sehr dürftigen Fossilresten bekannt, sind die zahlreichen miocänen Arten, welche der Gattung Palaeomeryx (Dremotherium) (XLV, 5) zugewiesen werden, theils aber mit Moschus (Hyaemoschus, Dorcatherium), theils mit Cervus zusammenfallen. Wegen der Dürftigkeit der Ueberreste konnte denn auch die Gattung Palaeomeryx noch in keiner irgend befriedigenden Schärfe diagnoscirt werden. Die Zahnformel giebt für die obern Reihen 0. 1. 3 + 3, für die untern 4. 0. 3 + 3. Die obern Eckzähne sind lang, gekrümmt, scharfkantig, entschieden moschusähnlich, werden aber einigen Arten, wie Dremotherium Feignouxi und Dicrocerus elegans ganz bestimmt abgesprochen. Von den obern Lückzähnen ist der erste stark comprimirt, der zweite mit verdicktem Rande und der dritte aus zwei halbmond-

förmigen Prismen gebildet, die drei untern dagegen haben zusammengedrücktschneidende, fast dreilappige Kronen. Die obern Mahlzähne besitzen am vordern äussern Prisma eine starke Falte in Form einer stumpfen Kante wie bei Moschus, aber das zweite äussere Prisma eine ebene und nicht convexe Aussenfläche; an den untern Mahlzähnen zieht eine Kante von der Spitze des vordern äussern Prismas schief nach dem Grunde zwischen beiden Prismen. Alle Mahlzähne zeigen den kleinen bei den Hirschen entwickelten basalen Höcker im Winkel zwischen dem vordern und hintern Prisma. Die Arten werden nach einzelnen Eigenthümlichkeiten am letzten untern Mahlzahn, durch geringfügigere auch an den übrigen Mahlzähnen und durch Abweichungen in den Grössenverhältnissen unterschieden. — Orygotherium zeichnet sich nach den Backzähnen aus der Braunkohle von Käpfnach bei Zürich aus durch die sehr spitzen scharfen Spitzen der Prismen der obern Mahlzähne, durch die starke innere Basalwulst derselben, das sehr niedrige zweite äussere Prisma des letzten Zahnes, durch den basalen Höcker zwischen beiden Prismen an den untern Mahlzähnen und einen solchen noch an der Hinterseite des hintern Prismas. Unter all diesen z. Th. nur vereinzelten fossilen Zähnen kommen schon entschiedene Zahnformen der sehr artenreichen und geographisch weit verbreiteten Gattung der Hirsche, Cervus (XXXII, 2, 3 und XLV, 6, 7, 8) vor, deren Zahnsystem nicht so auffallende artliche Verschiedenheiten bietet wie das Geweih und die äussere Erscheinung des Körperbaues. Die zahlreichen Gattungen, in welche Linnés Cervus nach und nach aufgelöst worden ist, finden in der Bildung des Gebisses keine Begründung. Untere Eckzähne fehlen stets, obere kommen den Männchen nur weniger Arten, noch seltener auch den Weibchen zu, bleiben aber klein und stumpfspitzig, werden niemals so lang und scharfkantig wie bei den Moschiden, die längsten besitzt Cervus muntjac; die untern Schneidezähne sind stets zu einer scharfschneidigen Hohlschaufel eng an einandergelegt: der 1. meist sehr breit und vorn glatt, bei Cervus axis und C. tarandus an der Schneide noch breiter als die andern drei zusammen; der 2. oft nur halb so breit und auch mit seichter Rinne an der vordern Fläche, der 3. und 4. zusammen gewöhnlich nur so breit wie der zweite, alle an der hintern Fläche mit starker Kante. Das Elen hat relativ schmale, vom 1. bis 4. nur wenig an Breite abnehmende Schneidezähne. Drei Lück- und drei Mahlzähne stehen in geschlossener Reihe in jedem Kiefer. Die obern Lückzähne gleichen einem halben Mahlzahne, werden also von einem Sichelprismenpaar gebildet, das äussere flache Prisma aussen stets mit sehr starker vorderer (beim Elen am dicksten), etwas schwächerer hinterer und stumpfer mittler senkrechter Kante, das innere stark gekrümmte Sichelprisma an der convexen Fläche also an der Innenseite des Zahnes mit ein oder zwei senkrechten Furchen, deren eine am 1. Lückzahne des Reh das Prisma sogar theilt, an beiden folgenden Zähnen aber nur schwach oder gar nur an der Basis der Krone vorhanden sind, während an der Hohlseite dieses innern Prismas am 2. und

3. Lückzahne eine lamellenartige Leiste die Sichelgrube ungleich und unvollkommen theilend hervortritt; bei C. axis und wenigen andern haben alle drei Lückzähne innen eine basale Schmelzwulst. Die drei obern Mahlzähne sind von der typischen Ruminantenform, haben aussen an jedem Prisma eine stark vortretende, beim Elen sogar lamellenartige Kante, in der Mitte der Aussenfläche des vordern äussern Prisma eine deutliche, des zweiten äussern eine schwache bis verflachte Kante, ihre innern Prismen stark gekrümmt, im Winkel zwischen beiden meist ein kleiner Zitzenhöcker, der jedoch bei einzelnen Arten ganz verkümmert und selbst wie bei Cervus virginianus fehlt, bei andern wie C. rufus und C. axis dagegen stark entwickelt ist. Im Unterkiefer nehmen die sehr zusammengedrückten Lückzähne vom 1. bis 3. an Grösse zu und lassen sich ihre Kronen als aus zwei hinter einander folgenden sehr ungleichen Sichelprismen zusammengesetzt betrachten, das hintere Prisma hat in der Hohlseite eine starke Schmelzlamelle, eine kleinere auch das vordere, der dritte Lückzahn erscheint schon aus einem innern und zweien äussern Sichelprismen gebildet und seine hintere Hälfte bietet gar manichfache specifische Eigenthümlichkeiten. Die drei untern Mahlzähne wie die obern ächt wiederkäuerisch haben am vordern innern Prisma drei starke verticale Kanten, am hintern nur eine mittle flache Erhabenheit, im einspringenden Winkel zwischen den äussern stark convexen Prismen wieder ein winziges Höckerchen, der letzte Zahn das accessorische fünfte, hier abgerundete Prisma von geringer Stärke, das bei C. alces und C. nemoralis auf der Kaufläche eine Grube oder Schmelzinsel zeigt, also als paariges Prisma zu betrachten ist. Ganz eigenthümlich haben die drei obern Lückzähne von C. alces aussen am hintern Prisma einen sehr charakteristischen basalen Zacken. Andere Artunterschiede bietet die mehr abgerundete oder kantige Form der convexen Prismen (am meisten kantig bei C. nemoralis), die relative Dicke der Backzähne bei C. dama z. B. erheblich dicker als bei C. elaphus, am dicksten und zugleich schief bei C. surinamensis. Einer unserer Damschädel hat vollkommen entwickelte obere Eckzähne. Im Milchgebiss besteht der 2. und 3. obere Backzahn schon aus je zwei Prismenpaaren und der 2. untere gleicht dem dritten bleibenden, während der 3. untere Milchbackzahn wie immer aus drei Prismenpaaren zusammengesetzt ist. Die die Prismen trennenden sichelförmigen Thäler sind breit und tief und verkleinern sich erst bei stark vorgeschrittener Abnutzung.

Die Giraffe, Camelopardalis, zeichnet sich von ihren nächsten Verwandten, den Hirschen sogleich charakteristisch aus durch die Grössenzunahme der breit löffel- oder schaufelförmigen Schneidezähne (XLV, 9) vom 1. zum 4., welch letzter wohl dreimal so breit wie der erste ist und durch zwei Furchen dreilappig erscheint. Eckzähne fehlen stets. Die Backzähne schliessen sich den typischen cervinischen eng an; haben eine runzelige Schmelzoberfläche, viele weniger starke, völlig abgerundete vordere Kante am ersten flachen Prisma, tiefe Thäler, an den obern Mahl-

zähnen den kleinen Zitzenhöcker im einspringenden Winkel zwischen den Halbmondprismen, unten jedoch nur am ersten Mahlzahn und mit verhältnissmässig kleinem fünften Prisma am letzten. Dieses accessorische Prisma ist bei der fossilen Art noch merklich kleiner als bei der lebenden und sind bei jener auch die drei Lückzähne im Verhältniss zu den Mahlzähnen beträchtlich kleiner. — Das im Schädelbau so erheblich abweichende Sivatherium (XXXI, 4) der tertiären Sivalikhügel unterscheidet sich in den allein bekannten obern Zahnreihen von der Giraffe durch entschieden breitere Zahnkronen, durch kleine Falten des Schmelzsaumes in den Sichelthälern, durch den Mangel der basalen Zitzenhöcker zwischen den Prismenpaaren und durch die starke Convergenz der Lückzahnreihen nach vorn. Das Bramatherium aus den Tertiärschichten der Insel Perim besitzt wieder den Zitzenhöcker zwischen den Prismen wie die Giraffe, hat aber ungleich schmälere Lückzähne und sehr ungleiche vordere und hintere äussere Prismen.

In der letzten Familie der Wiederkäuer, bei den Bovinen oder Cavicorniern werden die generischen Differenzen im Gebiss noch geringfügiger, die Uebereinstimmungen noch grösser als wir sie schon bei den hirschartigen fanden. Niemals Eckzähne. Die vier untern Schneidezähne von einander ziemlich gleicher Grösse oder aber der erste von einer Breite bis zu der der drei andern gleichenden. Das allgemeine Verhältniss der Lück- und Mahlzähne dem bei den Cervinen entsprechend, aber in den einzelnen Formen mit charakteristischen Eigenthümlichkeiten.

Die typische Gattung der Familie, Bos (XXXII, 5, 6; XXXIII, 1; XLV, 10, 11), besitzt breit schaufelförmige schneidende Kronen der Vorderzähne, welche von der rundlichen Wurzel scharf geschieden und an der vordern und hintern Seite gefaltet sind. Die Breite der Kronen ändert nach den Arten ab, so sind bei dem Büffel alle vier von einander fast gleicher Breite, bei dem Hausstier sämmtliche schmäler, kleiner, der dritte etwas und der vierte noch schmäler als die beiden ersten, bei gewissen Rassen auch alle ziemlich gleich; bei Bos banteng nehmen sie vom 1. bis zum 4. wenig an Grösse ab. Die drei Lückzähne des Oberkiefers bestehen aus dem gewöhnlichen Prismenpaar, das flache äussere Prisma mit stark vortretender abgerundeter vorderer und hinterer Kante und flacher Kante zwischen denselben, das convexe innere Prisma dicker, die Sichelgruben zwischen beiden sehr unregelmässig, alle zweiwurzlig. Die drei obern Mahlzähne sind vierwurzlig, ihre Kronen mit fast quadratischer Kaufläche, die äussern Prismen stark gekantet, aussen mit dicker Cämentrinde, in der Mitte auch nach innen stark verdickt, wodurch die sie von den innern Prismen trennende Sichelgrube nicht gebogen wie bei den Cervinen, sondern winklig geknickt erscheint und am Ende erweiterte Hörner erhält. Die innern Prismen haben einen Schmelzcylinder zwischen sich, der jedoch meist in die gemeinschaftliche Cämentrinde eingeschlossen ist und dann nur als besondere Schmelzschleife auf der Kaufläche deutlich wird. Dieser accessorische Cylinder entspricht dem kleinen basalen

Zitzenhöcker bei vielen Cervinen. Die drei untern Lückzähne haben wesentlich die Formen wie bei den Hirschen, aber wieder die stärkere Cämentrinde und die drei Mahlzähne an den flachen innern Prismen mässig starke Kanten bei sehr beträchtlicher Verdickung ihrer Mitte nach innen und aussen, wie die obern mit winklig gebrochener Sichelgrube und mit dem accessorischen Schmelzcylinder im Cäment versteckt aussen zwischen den convexen Prismen. Der letzte Mahlzahn mit zusammengedrücktem fünften Prisma. Diese Formen des gemeinen Stieres ändern hauptsächlich in der Dicke des Cämentbelegs, der Stärke des accessorischen Schmelzcylinders und der Kanten und in der Form der Sichelgruben auf den Kauflächen nach den Arten mehr oder minder auffällig ab. Bei dem sehr nah verwandten B. banteng Javas sind die Sichelgruben der obern Mahlzähne stark gekrümmt mit lang ausgezogenen Hörnern und mit fein und unregelmässig gefalteten Schmelzrändern, der accessorische Schmelzcylinder ist sehr dick, oft ebenfalls faltig, die untern Mahlzähne erheblich dicker. Die fossilen Zähne des Bos primigenius aus dem Quedlinburger Diluvium übertreffen durchweg die unseres Hausstieres an Grösse, weichen aber in der Form der Sichelgruben viel mehr unter einander ab als bei irgend einer lebenden Art, sind winklig oder gebogen, doch nie in lange Hörner ausgezogen; am letzten untern Mahlzahn ist das fünfte unpaare Prisma besonders in der obern Hälfte sehr zusammengedrückt. Die dazu gehörigen Schneidezähne haben eine sehr fein gerunzelte vordere Schmelzfläche. Bei dem gemeinen Büffel erscheinen die Sichelgruben durch breite stumpfe Spitzen, der accessorische Schmelzcylinder durch Stärke ausgezeichnet, bei dem Auerochsen letzter schmal und die Sichelgruben zierlich gebogen mit ganz kurzen Hörnern. Dem absonderlichen B. moschatus (Ovibos, Bootherium) fehlt der accessorische Schmelzcylinder und sind sämmtliche Backzähne verhältnissmässig schmal.

Das Milchgebiss von Bos und allen Cavicorniern besteht aus drei Backzähnen in jeder Reihe und vier Schneidezähnen im Unterkiefer jederseits. Die obern Backzähne haben sehr starke äussere Kanten je fünf, am ersten nur vier bei zugleich nur angedeutetem vordern innern Prisma und am zweiten ohne accessorischen Schmelzcylinder, der nur am dritten entwickelt ist. Von den untern besitzt der erste eine stark zusammengedrückte einfache und gefaltete Krone, der zweite gleicht dem dritten bleibenden und der dritte besteht aus drei Paaren Sichelprismen mit zwei accessorischen Schmelzcylindern, die hier wie am dritten obern gar nicht in Cäment gehüllt sind, sondern frei zwischen den convexen Sichelprismen stehen. Hinsichtlich der Zeit ihres Hervorbrechens und Wechsels ist Regel, dass die beiden ersten Schneidezähne bei der Geburt bereits herausgetreten sind oder doch wenige Tage nach derselben erscheinen, der 3. und 4. vierzehn Tage bis drei Wochen später sich zeigen, der 1. wird beim Hausstier nach $1^1/_2$ Jahren, jeder folgende ein Jahr später durch den bleibenden ersetzt, so dass die Schneidezähne erst im Laufe des fünften Jahres ihre Entwicklung vollenden. Die drei Milchbackzähne sind bei

oder bald nach der Geburt hervorgebrochen und werden nach einander im 2. 3. und 4. Jahre geschichtet, der erste Mahlzahn tritt nach 6 bis 9 Monaten, der zweite im dritten, der letzte nach dem vierten Jahre hervor.

Schaf (XLV, 12, 13) und Ziege so sehr in allen wesentlichen Bildungsverhältnissen übereinstimmend, dass oft ihre generische Trennung beanstandet worden ist, gleichen auch im Gebiss einander bis auf blos geringfügige Eigenthümlichkeiten. Dagegen fallen ihre Unterschiede von Bos schon bei der ersten flüchtigen Vergleichung in die Augen. Sie haben nämlich viel schmälere schlanke ziemlich oder völlig gleich breite Schneidezähne mit zusammengedrückten Wurzeln und mit sich leicht abschleifenden Schneiden. Den Backzähnen fehlt der accessorische Schmelzcylinder zwischen den convexen Prismen gänzlich, der Cämentbeleg ist dünner als bei den Stieren, die äussern Prismen der obern Mahlzähne zeigen an der Aussenseite nur eine sehr schwache mittle Convexität zwischen den drei stark hervortretenden Kanten, die innern Prismen der untern Backzähne nur schwach angedeutete Kanten und flach gewölbte Innenseiten. Die Sichelgruben der Kauflächen sind sehr schmal, bei den Ziegen zierlich gebogen und mit sehr kurzen Hörnern, bei den Schafen mit langen und oft wie bei einzelnen Stierarten winklig umgebogenen Hörnern. Der letzte obere Mahlzahn hat allgemein eine sehr stark entwickelte hintere Kante, am grössten fast einem Prisma gleichend bei Ovis musimon, der letzte untere ein fünftes accessorisches Prisma von der Grösse der paarigen Prismen. Ganz abweichend von Bos und allen Cervinen verhalten sich die drei untern Lückzähne, während am ersten kleinsten bei Widder und Bock der hintere Kronentheil relativ stärker und dicker ist, erscheint dieser hintere Theil am 2. und 3. hier viel kleiner als bei Bos, oft kaum ein Dritttheil der ganzen Krone einnehmend.

Die überaus polymorphe Gattung der Antilopen (XXXIII, XLV, 14, 15) bietet auch in den einzelnen Formen des Zahnsystemes eine grössere Manichfaltigkeit als die übrigen Bovinen und Cervinen und besonders durch einzelne entschiedene Annäherungen an deren Formen. Die Schneidezähne zunächst erscheinen im Allgemeinen zierlicher als bei den übrigen Bovinen und ist der erste stets durch Grösse ausgezeichnet. Bei der Gemse und allen ziegenartigen Antilopen tritt dieser erste Schneidezahn durch seine Grösse aber noch in kein auffälliges Missverhältniss, seine Krone erweitert sich von der Basis bis zur Schneide auch nur sehr wenig, bei den Gazellen sind beide erste Schneidezähne schmal und fast einander gleich, während bei andern wie Antilope eleotragus, A. mergens u. a. die Krone sich nach oben schief dreiseitig verbreitert und ihre Schneide länger ist als die der drei andern hier besonders verschmälerten Schneidezähne zusammen, A. saltiana, A. saiga u. a. halten die Mitte in diesen extremen Grössenverhältnissen. Der Erweiterung des ersten und der Verschmälerung der drei andern Schneidezahnkronen geht ein Zusammendrängen derselben bis zur Uebereinanderschiebung der Ränder parallel,

welche sonst bei Bovinen gar nicht, bei einzelnen Cervinen nur schwach beobachtet wird. Die Backzähne von Bos besitzt der Gnu und die Säbelantilope aber mit ganz in die Zahnsubstanz eingesenkten und daher seitlich nicht erkennbarem accessorischen Schmelzcylinder und mit winkligen Sichelgruben, der Nylgau mit sehr starkem accessorischen Cylinder und tief concaven Sichelgruben, A. picta mit lamellenartig comprimirtem und stark vorstehendem accessorischen Cylinder und mit in lange Hörner ausgezogenen Sichelgruben. Auch unter den vorweltlichen Arten kommen einige mit stark entwickeltem accessorischen Schmelzcylinder vor. Noch mehr ähneln die Backzähne der Gemse denen der Ziege. Bei A. eleotragus tritt an den oberen Backzähnen wieder ein sehr entwickelter accessorischer Schmelzcylinder bei winkligen Sichelgruben mit sehr langen Hörnern auf, während an den untern dieser Cylinder sehr schwach bleibt, dagegen an der Vorderseite der Krone eine charakteristische Schmelzfalte sich bemerklich macht. Diese Falte besitzt auch A. saiga, aber keine Andeutung des accessorischen Cylinders wie auch A. gazella und sehr kurze Sichelgruben. A. saltiana, deren vorliegender im Zahnwechsel stehender Schädel unverkennbare Spuren — spaltenförmige Alveolen mit inliegendem Kern — oberer Schneidezähne zeigt, hat weder die vordere Falte noch den accessorischen Schmelzcylinder und die Form der Sichelprismen und Sichelgruben erinnert lebhaft an die tertiären Amphimeryx und Oreodonten. Einzelne Arten bieten noch ganz besondere Eigenthümlichkeiten, so faltet A. mergens das fünfte Prisma am letzten untern Mahlzahne durch tiefe senkrechte Furchen.

Die in der gegenwärtigen Schöpfung ganz isolirt stehenden Einhufer mit der einzigen Gattung Equus (XXX, 1, 5, 6, 7; XLV, 16) treten durch zahlreiche vorweltliche Typen in enge Verwandtschaft mit den übrigen Hufthieren und ergeben sich unter deren Vergleichung sogar als der Mittelpunkt des grossen Formenkreises der Ungulaten. Im Gebiss macht sich diese vielseitige Verwandtschaft nur z. Th. bemerklich. Die Pferde haben alle Zahnarten und zwar 3. 1. 3 + 3 in jeder Reihe, die Eckzähne isolirt, die Schneide- und die Backzähne in geschlossenen Reihen. Ihre Formen sind sehr charakteristisch. Die Schneidezähne in beiden Kiefern einander gleich und im Halbkreis an einander gereiht zeichnen sich durch breite Kronen mit tiefer weiter Grube aus, welche allmählig sich verschmälernd ohne scharfe Gränze in die keilförmig zusammengedrückte Wurzel übergehen. Die anfangs ringförmige scharfe Schneide nutzt sich stark ab und es entsteht eine ebene Kaufläche, auf welcher die Grube (Marke, Bohne, Kunde der Thierärzte) unter allmähliger Aenderung ihrer Form kleiner und kleiner wird und bei alten Thieren schliesslich völlig abgeschliffen ist. Aus der Grösse und Form dieser Grube lässt sich daher annähernd auf das Lebensalter des Pferdes schliessen, indem jeder Zahn jährlich durchschnittlich um eine Linie abgeschliffen wird und dadurch die Grube auf dem 1. Schneidezahne im sechsten, auf dem 2. im siebenten und auf dem 3. oder äussern im achten Lebensjahre verschwindet. Die

Eckzähne pflegen bei den Hengsten in beiden Kiefern vollkommen entwickelt zu sein, bei den Stuten bleiben sie dagegen rudimentär oder fehlen meist ganz. Die obern sind durch eine weite Lücke von den Schneidezähnen abgerückt, die untern denselben unmittelbar angereiht. Ihre Krone ist zusammengedrückt kegelförmig und schwach gekrümmt. Die Backzähne fallen bei dem Vergleiche mit den bisher betrachteten Hufthieren durch ihre sehr lange prismatische Gestalt auf, die erst am untersten Ende tief in der Alveole in kurze Wurzeläste sich theilt. Der erste und letzte jeder Reihe ist dreiseitig prismatisch, alle übrigen vierseitig und zwar die obern ziemlich quadratisch im Querschnitt oder auf der Kaufläche, die untern zusammengedrückt mit längern als breitern Kauflächen. Die obern bestehen aus je zwei Prismenpaaren, denen ein fünftes unpaares innen anliegt; die paarigen Prismen ähnlich denen der Wiederkäuer halbmondförmig, jedoch viel mehr mit einander verschmolzen, daher auch die sie trennenden Sichelgruben viel kleiner und viel weniger tief und in Folge der Abnutzung schneller als bei jenen verschwindend. Das innen anliegende ganz flache Prisma entspricht dem accessorischen Schmelzcylinder der Gattung Bos, ist aber ganz in die dicke gemeinschaftliche Cämentrinde eingehüllt und tritt daher an der Innenseite des Zahnes gar nicht hervor. An den Milchzähnen mit viel dünnerem Cämentüberzuge erscheint die Halbmondform der paarigen Prismen deutlicher und das unpaare Prisma in seiner ganzen Länge hervorstehend. An den untern Backzähnen erscheinen die beiden innern ungleich breiten Prismen gegen die beiden äussern einander gleich breiten verschoben, die Verschmelzung aller vier Prismen ist eine innigere, daher die Aehnlichkeit mit den Wiederkäuerzähnen viel mehr versteckt und gemindert als die der obern. Die dreikantige Form des ersten und letzten jeder Reihe beruht auf der Anwesenheit eines schmalen unpaaren Prismas.

Das junge Pferd hat bei der Geburt nur drei Backzähne und den ersten Schneidezahn jeder Reihe, denen der 2. nach einigen Wochen, der 3. nebst den Eckzähnen nach einem halben Jahre folgt. Am Ende des ersten Jahres bricht der erste Mahlzahn hervor, nach Ablauf des zweiten Jahres erscheint der 2. Mahlzahn mit gleichzeitigem Wechsel des 1. Schneide- und der beiden ersten Lückzähne, im vierten Jahr wird der 2. Schneide- und 3. Lückzahn gewechselt, im fünften Jahr der 3. Schneide- und die Eckzähne, während zugleich der letzte Mahlzahn hervortritt. Alle Milchzähne sind beträchtlich kürzer als die bleibenden, haben keine geschlossenen Wurzeln und nur einen dünnen Cämentbeleg. Ein kleiner stiftförmiger erster Lückzahn im Milchgebiss fällt frühzeitig aus und wird nicht ersetzt. — Die die Backzähne bildenden Prismen bestehen aus feinröhriger gefässloser Dentine und sind so innig mit einander verschmolzen, dass ihre Schmelzrinde eine gemeinschaftliche, ununterbrochene ist und auf den Kauflächen den Prismen entsprechend vier resp. fünf eigenthümlich gewundene Schmelzfiguren zeichnet. Der Cämentbeleg erscheint an den Kronen der Backzähne und besonders in den Buchten der Schmelzfalten

Erklärung von Tafel XXXI.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1a. obere, 1b. untere Ansicht des Schädels von Camelus bactrianus.
2. Seitliche, 2a. obere, 2b. untere Ansicht des Schädels von Auchenia lama.
3. Seitliche, 3a. obere, 3b. untere Ansicht des Schädels von Moschus javanicus.
4. Seitliche, 4a. obere, 4b. untere, 4c. hintere Ansicht des Schädels von Sivatherium nach Cautley und Falconer.
5. Längsdurchschnitt und 5a. obere Ansicht des Schädels von Camelopardalis nach Owen.

Figur 1—3. sind Originale.

1b 2b 1a 1 2a 2 3b 3a 3 4b 3b 5 4c 4a 4

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1a. obere, 1b. untere Ansicht des Schädels von Capra hircus.

2. Seitliche, 2a. obere, 2b. untere Ansicht des weiblichen Schädels von Cervus simplicicornis.

3. Seitliche, 3a. obere, 3b. untere Ansicht des Schädels von Cervus capreolus.

4. Seitliche Ansicht des Schädels von Ovis steatopygos.

5. Seitliche, 5a. obere Ansicht des Schädels von Bos banteng.

6. Längsdurchschnitt des Schädels vom Hausstier.

intm. Zwischenkiefer. — *msp.* Oberkiefer. — *vo.* Pflugschar. — *n.* Nasenbein. — *cs.* obere, *ci.* untere Muschel der Nasenhöhle und *i.* Scheidewand in derselben. — *pal.* Gaumenbein. — *pt.* Flügelbein. — *lab.* Labyrinth des Siebbeines. — *tp.* Tympanum. — *gr.* Griffelfortsatz. — *co.* Hinterhauptsgelenkkopf. — *petr.* Felsenbein. — *poc.* vereinigtes Scheitel- und oberes Hinterhauptsbein. — *front.* Stirnbein.

Alle Figuren sind Originale.

1 1a 1b 2 2a 2b 3 3a 3b 4. 5 5a 5b

front poc n cs in petr ci co vo pal lab lp 6. gr msp pt intm

Druck v. F. M. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXIII.

Fig.

1. Seitliche, 1[a]. obere, 1[b]. untere, 1[c]. hintere Ansicht des Schädels von Bos bubalus.
2. Untere, 2[a]. seitliche, 2[b]. hintere Ansicht eines fossilen Schädels von Bos moschatus ohne Vordertheil aus dem Diluvium bei Merseburg.
3. Seitliche, 3[a]. obere Ansicht des Schädels von Antilope saltiana.
4. Seitliche, 4[a]. obere Ansicht des Schädels von Antilope saiga.
5. Seitliche, 5[a]. obere Ansicht des Schädels von Antilope rupicapra.
6. Seitliche, 6[a]. obere Ansicht des Schädels von Antilope mergens.

Alle Zeichnungen sind Originale.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

sehr dick, an den Wurzeln und ganz besonders an den Eck- und Schneidezähnen dagegen sehr dünn.

Bei der lebenden Gattung Equus (XXX, 1, 5, 6, 7; XLV, 16) verlaufen die Schmelzlinien einfach buchtig auf den Kauflächen, bilden bei der gemeinen lebenden und diluvialen Art vereinzelte individuell veränderliche kleine Falten, wie denn auch der buchtige Verlauf der Schmelzlinien selbst manichfache individuelle Eigenthümlichkeiten bietet. Bei dem fossilen Equus plicidens falten sich die innern Schmelzlinien der Kauflächen feinwellig. Die meisten vorweltlichen Arten, auch die tertiären Asiens und Amerikas sind im Hinblick auf die manichfachen individuellen Abänderungen bei der gemeinen Art nach isolirten Backzähnen nicht mit befriedigender Sicherheit zu unterscheiden. Dagegen sondern die diluvialen Südamerikas sich auffallend ab, der einzige obere Backzahn des Equus principalis verschmälert sich nach innen, hat sehr weite Sichelgruben zwischen den Prismen und einen abgerundeten schwachen accessorischen Schmelzcylinder an der Innenseite; dieser ist bei E. neogaeus etwas grösser, doch immer noch viel schwächer als gewöhnlich, der obere Zahn hier wieder vierseitig. Die pliocänen Backzähne Nordamerikas, auf welche Leidy die Gattung Protohippus gründet, stehen generisch doch dem eigentlichen Equus sehr nah, wie nicht minder Merychippus. Dagegen ist das durch tertiäre Arten auf beiden Erdhälften vertretene Hippotherium (Hipparion) (XXX, 3, 4) bei unverkennbar naher Verwandtschaft mit Equus doch schon in den Zahnformen davon zu unterscheiden. Die Kronen seiner Schneidezähne sind kürzer und schmäler, haben auch nicht die markirte Rinne an der vordern Seite wie die der Pferde, der Schmelzsaum der Sichelgruben erscheint je nach den Arten verschieden tief gefältelt; das innere accessorische Prisma der obern Backzähne ist walzig und nicht innig verschmolzen mit dem vordern, bildet daher abgerieben auf der Kaufläche eine völlig isolirte Schmelzinsel, keine Halbinsel wie bei Equus. Da der Cämentbeleg viel dünner ist, so treten die Kanten zumal die äussern der oberen Backzähne viel stärker hervor als bei Equus. Auf den Kauflächen der unteren Backzähne greift die von der Mitte der Aussenseite eindringende Schmelzfalte tiefer ein und die der unter Hipparion vereinigten Arten haben aussen am Eingange dieser Falte ein oder zwei kleine runde Schmelzinseln, von kleinen accessorischen Schmelzcylindern herrührend.

An die Hufthiere reihen sich eng an, ohne jedoch einer besonderen Familie derselben untergeordnet werden zu können, einige vorweltliche Gattungen, von welchen Elasmotherium in gewisser Hinsicht an die Rhinoceroten erinnert, Toxodon und Nesodon einen noch auffälliger eigenthümlichen Familientypus vertreten. Elasmotherium (XXXXII. 15) nur in Unterkinfern einer Art aus Russland bekannt, besitzt weder Schneide- noch Eckzähne, nur fünf Backzähne, prismatische, wurzellose, aus je zwei halbmondförmigen Prismen nach Art der rhinocerotischen Unterkieferzähne bestehend, jedoch ausser durch die mangelnde Wurzelbildung noch durch

die dichten tiefen Falten des Schmelzes unterschieden, welche auf den Kauflächen sehr schön hervortreten, an den Seiten aber von der Cämentrinde bedeckt sind. Diese Zähne nehmen vom ersten bis zum letzten an Grösse zu und scheint der erste kleinste im reifen Alter stets zu fehlen. Der Kiefer selbst hat nur mit dem Unterkiefer des Rhinoceros einige Aehnlichkeit, dem das Elasmotherium auch in der Körpergrösse sich anschliesst.

Toxodon (XXXXV, 1—3) ebenfalls von Rhinoceroten-Grösse und in 3 Arten aus den Laplata-Staaten bekannt, weicht im Schädelbau durch die nach vorn geneigte Hinterhauptsfläche, den durch grosse Schläfengruben stark zusammengedrückten Hirnkasten, die kurzen hohen Jochbögen, den zwischen Schneide- und Backzähnen sehr verengten Schnauzentheil, die grosse Zwischenkiefer und viele andere Eigenthümlichkeiten ebenso auffällig wie durch seine Zahnbildung von allen Hufthieren ab. Es besitzt in den oberen Reihen je 2. 0. 7. (XXXXV, 1) in den unteren je 3. 1. 6. Zähne (2). Von den oberen Schneidezähnen (1. 3. i. i.), welche wie die glirinischen Nagzähne am Wurzelende geöffnet und mit denselben bis in den Oberkiefer reichen, ist der äussere dreikantig prismatisch, mit stufiger Schneide, der innere dagegen hat einen querelliptischen Umfang mit seichter Längsrinne auf der schmelzbedeckten Vorderfläche. Von den drei untern Schneidezähnen (2. 3. i' i' i') jederseits ist der äusserste der breiteste und stärkste, durch den entsprechenden obern mit einer halbmondförmigen Schneidefläche versehen, die beiden innern dünnern sind dreiseitig, von innen nach aussen verschmälert. In der grossen Lücke zwischen Schneide- und Backzähnen steht im Unterkiefer ein kleiner cylindrischer stumpfer Eckzahn (2. c). Die Backzähne folgen einander in geschlossenen Reihen, nur der erste kleinste ist ein wenig abgerückt und von diesem nehmen die folgenden allmälig an Grösse zu, alle sind prismatisch, sehr hoch und wurzellos, denen der Cavinen und Lagostomiden ähnlicher als denen irgend welcher Pachydermen. Von den obern Backzähnen (1. m.), deren Kauflächen allgemein breiter als die untern sind, ist der kleinste erste (m^1) cylindrisch, der zweite (m^2) doppelt so grosse vierseitig prismatisch doch mit abgerundeten Kanten, die beiden folgenden (m^3, m^4) schief vierseitig mit von der Innenseite her tief und schief eindringender Schmelzfalte, der 5. und 6. (m^5, m^6) sind noch schiefer, ihre Vorderseite doppelt so lang wie die hintere und an der Innenseite dringt noch eine zweite kürzere Falte hinter der vordern ein, und der siebente (m^7) hat eine gestreckt schief dreiseitige Kaufläche mit nur einer von Innen eindringenden Falte im breiten vordern Dritttheil. Die ganze Länge dieser Backzahnreihe misst je nach den Arten 0,216 bis 0,232. Von den untern (2m.) stark seitlich zusammengedrückten Backzähnen hat der erste kleinste (m^1) eine elliptische Kaufläche und bleibt bei geschlossenen Kiefern durch eine weite Lücke von dem ersten obern getrennt, die Kaufläche des 2. (m^2) verbreitert sich nach hinten und ist gestreckt dreiseitig, die Kauflächen der drei folgenden (m^{345}) sind oblong,

uud zwar machen sich an der Aussenseite des 4. und 5. vor der Mitte eine seichte Rinne, an der Innenseite je zwei bis drei schief eingehende Falten bemerklich, am letzten (m^6), der sich hinten verschmälert, ist die äussere Rinne tiefer, die innern Falten bei T. Burmeisteri etwas tiefer, bei T. Oweni viel kürzer. — Die sich eng anschliessende, in vier Arten unterschiedene patagonische Gattung Nesodon (XXXXV, 4. 5.) trägt in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 Zähne. Die Schneidezähne (5 i) wiederum mit offenem Wurzelende also mit unbegränztem Wachsthum sind hoch, schwach gekrümmt, schneidend, der Eckzahn (c) niedrig und die Lückzähne nicht überragend. Die oberen Backzähne (4) haben lang vorragende Kronen, die sich gegen die Alvede hin verengern und endlich in Wurzeläste theilen, ihre Aussenseite ist gefurcht, von der Innenseite dringen tiefe Schmelzfalten schief nach vorn ein und theilen sich auf der Kaufläche, schliessen bei fortschreitender Abnutzung zu Schmelzinseln sich ab. Diese Falten und Inseln erinnern an die rhinocerotischen Backzähne. Die untern (5) mehr toxodontischen haben die tiefe senkrechte Rinne vorn an der Aussenseite und an der Innenseite je zwei weite tief eindringende Falten.

In der Ordnung der Edentaten sind vollkommen zahnlos nur die Gattungen Echidna (XXIX, 7), Myrmecophaga (XXIX, 3) und Manis (XXIX, 5), alle übrigen haben Zähne, jedoch nur einfache in der Form und hinsichtlich der Structur schmelzlose, in Betreff der Stellung im Kiefer nur Backzähne, ausnahmsweise auch im Zwischenkiefer, also Schneidezähne. Die unvollkommenste Zahnbildung bietet das Schnabelthier (XXX, 2 bc) mit nur zwei hornigen, aus senkrechten hohlen Fasern zusammengesetzten Zähnen in jedem Kiefer, der vordere gleicht einer langen schmalen Hornleiste, der hintere obere hat eine schwach bohnenförmige Gestalt mit erhabenen Rändern und querer Mittelleiste, der hintere des Unterkiefers ist unregelmässig elliptisch, mit zwei queren Leisten auf der Kaufläche. Diese hornigen Platten liegen unmittelbar auf dem Kieferknochen auf.

Hinsichtlich ihrer Structur weichen auch die Zähne des afrikanischen Orycteropus (XXIX, 6b; XXXXV, 6) ganz eigenthümlich von allen Säugethierzähnen ab, während sie in Anordnung und Form dem Edentaten-Typus sich eng anschliessen. Normal trägt der Oberkiefer jederseits 7, der Unterkiefer 6, doch sind die ersten kleinsten jeder Reihe, weil nicht fungirend, unbeständig vorhanden, aber wie häufig durch Ausfallen dieser ersten die normale Zahl verringert ist: so kömmt allerdings selten auch eine Vermehrung vor, unser Schädel z. B. hat in der linken obern Reihe vorn einen stiftförmigen achten, von welchem im rechten Kiefer nicht die geringste Andeutung vorhanden. Die beiden ersten Zähne sind abgerückt, stiftförmig, alle folgenden comprimirt cylindrisch, wurzellos in tiefen Alveolen steckend, am Wurzelende ohne Pulpalhöhle, ihre Kaufläche glatt abgeschliffen; in den obern Reihen haben die beiden vorletzten, in den untern (XXXXV, 6) die drei letzten an der Aussen- und Innenseite je eine tiefe senkrechte Rinne, durch welche der Umfang ihrer

Kaufläche in der Mitte eingeschränkt wird. Ihrer mikroskopischen Structur nach bestehen diese Zähne aus ungleich sechs-, auch fünf- und vierseitigen senkrechten Prismen, deren jedes einen centralen, vor dem untern Ende plötzlich erweiterten und am Wurzelende selbst geöffneten Kanal birgt. Gebildet werden die Prismen aus harter gefässloser Dentine, durchsetzt von sehr feinen radialen Kalkröhrchen, welche mit $^1/_{700}$ Linie Durchmesser vom centralen Kanal ausgehen und plötzlich verengt sich unter wiederholter Theilung bis an die Peripherie des Prismas fortsetzen. Die Prismen sind als einzelne Zähnchen, ihr Kanal als die Pulpalhöhle aufzufassen und daher die Zähne als ganz eigenthümlich zusammengesetzte zu betrachten. Die Kanäle werden unmittelbar umgeben von einer Verknöcherung der Pulpalkapsel, welche hier die Stelle des Cämentes vertritt. So aufgefasst stimmt die Entwickelung der Orycteropenzähne mit der bei anderen Säugethieren überein.

Die Gürtelthiere, sowohl die lebenden Arten unter einander, wie die vorweltlichen Gattungen, bieten wieder besondere Eigenthümlichkeiten. So kommen bei einigen wenigen Zähne im Zwischenkiefer vor, abweichend von allen übrigen Edentaten. Fast durch die höchste Zahl der Backzähne unter allen Landsäugethieren zeichnet sich das Riesengürtelthier, Dasypus (Priodon) gigas (XXIX, 4) aus, indem es in den untern Reihen 8—24, im Oberkiefer sogar bis 26 besitzt, gewöhnlich sind auch die im Verhältniss zur Grösse des Thieres sehr kleinen Zähne in beiden Reihen desselben Kiefers in ungleicher Zahl entwickelt. Die vorderen Backzähne sind dünne Platten, die folgenden werden allmählig dicker und die letzten sind cylindrisch. Zwischen obern und untern besteht kein wesentlicher Unterschied, bei geschlossenen Kiefern greifen sie alternirend in einander wie bei allen Gürtelthieren. Diese haben grössere Backzähne in geringerer Anzahl, stärkere vollkommen cylindrische oder etwas, die vordern jedoch stets, stark zusammengedrückt, alle mit dachförmigen Kauflächen. Ihre Anzahl ändert nach den Arten ab. Nur eine Art, Dasypus sexcinctus, besitzt im Zwischenkiefer jederseits einen, von den nächstfolgenden, in der Form nicht abweichenden Zahn, vor welchem im Unterkiefer jederseits zwei, also Schneidezähne stehen. Langsam an Grösse zu- und in den letzten wieder abnehmende Backzähne trägt jede Reihe acht, alle mässig zusammengedrückt, Die andern von Fr. Cuvier unter Tatusia vereinigten Arten ohne Zähne im Unterkiefer ändern nur in der Anzahl ab: so besitzt nach unsern Schädeln Dasypus novemcinctus oben jederseits 7, unten 8, alle zusammengedrückt walzig, nur die beiden ersten und der letzte etwas kleiner als die übrigen; D. conurus in jeder Reihe 9, die ersten stark comprimirt, die vorletzten grössten rund cylindrisch; D. duodecimcinctus oben je 8, unten je 7 in denselben Formverhältnissen; D. hispidus und D. gymnurus oben je 9, unten je 8; D. longispinus und D. villosus in jeder Reihe je 8; überall kann jedoch durch Fehlen des ersten diese Zahl verringert vorkommen. Die Milchzähne der Gürtelthiere, einige weniger in jeder Reihe, sind quer zweispitzig, nur die ersten ein-

fach kegelspitzig, alle hohl und die Ersatzzähne wachsen in diese Höhlen hinein, ganz wie bei den Krokodilen. — Chlamydophorus hat dieselben zusammengedrückt walzigen Backzähne, 8 in jeder Reihe, aber die 4 ersten mit blos schiefen, die vier letzten mit schief dachförmigen Kauflächen.

Unter den vorweltlichen Gürtelthieren Südamerikas schliessen sich einige in den Zahnformen noch ziemlich eng an die lebenden an, andere entfernen sich davon. So hat Euryodon nicht seitlich sondern von vorn nach hinten zusammengedrückte Zähne, deren Kauflächen nur vor der Abnutzung dachförmig sind; Heterodon einen ersten und letzten kleinsten kegelförmigen, einen querovalen vorletzten, und einen im Querschnitt herzförmigen drittletzten Backzahn, dagegen besitzt Chlamydotherium wie Dasypus sexcinctus wieder Zähne im Zwischenkiefer, zwei jederseits, denen drei im Unterkiefer entsprechen, alle klein, walzig, mit nierenförmigem Querschnitt, die unmittelbar hinter denselben folgenden sechs Backzähne sind sehr gross, seitlich zusammengedrückt und haben senkrechte seitliche Rinnen, auf den Kauflächen zwei Erhöhungen. Wie im Schädelbau so auch in den Zahnformen weichen die Glyptodonten oder Riesengürtelthiere auffällig von den vorigen und den lebenden Gürtelthieren ab und bekunden einen ganz eigenthümlichen Familientypus, der in die Gattungen Panochthus, Hoplophorus, Glyptodon (Schistopleurum) aufgelöst worden ist. Zur Charakteristik des Zahnsystems genügt die Betrachtung des Glyptodon asper (XXIX, 1; XXXXV, 7): 8 Backzähne in jeder Reihe, alle sehr hoch, comprimirt und durch jederseits zwei einander entsprechende, starke Einschnürungen mit dreilappig getheilter Kaufläche; nur der erste, bisweilen auch noch der zweite, pflegen je nach den Arten einfacher und kleiner als die übrigen zu sein, welche unter einander im Wesentlichen übereinstimmen. — Bei allen Gürtelthieren, den lebenden und den vorweltlichen, bestehen die Zähne aus je drei Substanzen: aus der den Haupttheil bildenden gefässlosen Dentine, aus einer gleichsam die Achse vorstellenden Gefässdentine und aus einer äusserst dünnen Cämentrinde, die centrale Substanz ist die härteste.

Die Faulthiere schliessen sich in der walzigen Form ihrer wenigen Zähne den Gürtelthieren eng an. Sie haben fünf Backzähne in jeder Reihe, doch fällt der erste stiftförmige des Unterkiefers stets sehr frühzeitig aus, daher in den unteren Reihen nur vier vorhanden sind.*) Bei Bradypus (XXVIII, 5) ist der erste obere stets sehr klein, alle übrigen abgerundet drei- und vierseitig, die vertieften Kauflächen mit erhöhten zackigen Rändern. Choloepus (XXVIII. 7) dagegen verlängert den ersten jeder Reihe so sehr, dass er einem grossen dreikantigen Eckzahne gleicht, doch steht derselbe im Oberkiefer, nicht im Zwischenkiefer und der untere greift hinter dem oberen ein, beide nützen sich stark gegen

*) Im Schädel eines erst wenige Tage alten Faulthieres unserer Sammlung ist jedoch keine Spur eines ersten stiftförmigen Backzahnes vorhanden.

einander ab. Die mittleren Backzähne haben dachförmige Kauflächen. Das Innere der Faulthierzähne besteht aus Gefässdentine, umgeben von gefässloser, um diese liegt eine dünne Cämentrinde; vor der Abnutzung haben sie kegelförmige mit Cäment überzogene Spitzen. Ein Zahnwechsel scheint bei den Faulthieren nicht statt zu finden, denn bei einem 5 Zoll langen Fötus des Unau ist die normale Zahl der Zähne bereits unter dem Zahnfleisch entwickelt, in einem $1^1/_2$ Zoll langen Schädel des Bradypus cuculliger gleichen die Zähne in Zahl, Form und Stellung ganz denen in den Schädeln auf den nachfolgenden Entwickelungsstufen bis ins Alter, wie die mir vorliegende Reihe zeigt. Die vorweltlichen Riesenfaulthiere wie die Riesengürtelthiere, eine von den lebenden wesentlich verschiedene Familie constituirend, schliessen sich den heutigen in der Zahnbildung doch sehr eng an. Sie haben nämlich dieselben langen prismatischen Backzähne, 5 in der obern, 4 in der untern Reihe, mit geöffneter Pulpalhöhle und ohne Schmelz. Megalonyx (XXVIII, 8) hat den vordern weit abgerückten wie beim Unau gross, eckzahnartig, stark convex vorn und aussen, innen und hinten mit zwei seichten verdicalen Rinnen, 5 Zoll lang, mit 2 Zoll tiefer Pulpalhöhle; die folgenden vier durch nur kleine Lücken von einander getrennt, und zwar der 2. unregelmässig vierseitig, der 3. und 4. am breitesten und mit querdreiseitiger Kaufläche, der 5. wieder schmäler, dicker dreiseitig, alle mit abgerundeten Seitenkanten, in der Achse von weicher Gefässdentine, um diese aus einer dünnen Schicht harter gefässloser Dentine gebildet, aussen mit einer Cämentrinde bekleidet. Mylodon (XXVIII, 6) unterscheidet sich dadurch, dass der erste nicht grösser als die übrigen ist, der obere dreikantig, der untere elliptisch, ebenso der 2. obere, der 3. und 4. quer dreiseitig mit seichter Rinne von der Innenseite, der letzte obere mit längsdreiseitiger Kaufläche, in den untern Reihen (XXXXV, 9) der 3. mit breit vierseitiger, der 4. und grösste mit längster, beiderseits verengter Kaufläche. — Bei Scelidotherium (XXXXV, 10) rücken die fünf oberen in Form und Grösse nur wenig von einander verschiedenen Backzähne eng an einander und sind im Querschnitt schief und ungleich dreiseitig, mit abgerundeten Kanten und schwachbuchtigen Seiten, im Unterkiefer weicht der letzte vierte durch seine lange zweimal gebogene Kaufläche ab. — Megatherium (XXXXV, 11. 12) besitzt im Verhältniss zu seiner riesigen Körpergrösse die kleinsten Backzähne, alle sehr lang (bis 9 Zoll), rundlich vierkantig, mit je zwei dachförmigen Querjochen auf der Kaufläche und mit sehr tief eindringender Pulpalhöhle; der letzte im Oberkiefer ist der kleinste von allen. Die Structur dieser Zähne weicht nur in der relativen Stärke der drei Substanzen von der vorigen ab, indem die Cämentrinde vorn und hinten sehr stark ist, ebenso die centrale Gefässdentine; die beiden Querjoche der Kaufläche liegen über der harten gefässlosen Dentine.

Die formenreiche und doch durch sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten scharf umgränzte Ordnung der Nagethiere bekundet diese

Manichfaltigkeit bei gleichfalls grösster Strenge der allgemeinen Charaktere auch in ihrem Zahnsystem. Ausnahmslos besitzen sie nämlich je zwei eigenthümliche Vorderzähne, sogenannte Nagzähne, oben wie unten, hinter diesen eine weite eckzahnlose Lücke und dann in geschlossenen Reihen je zwei bis sechs Backzähne, wesentlich gleich in Ober- und Unterkiefer, auch in derselben Reihe nur relativ verschieden. Die Nagezähne (XXXXV, 13) zunächst sind stets einfach mit breit- bis spitzmeisselförmiger Schneide und mit am Wurzelende offener Pulpalhöhle (XXXXV, 13p), in welcher ein unendliches Wachsthum der Abnutzung der Schneide entsprechend sich erhält. Ihre Krümmung stellt stets einen Kreisabschnitt dar und zwar die der obern (13a) den grössern Abschnitt eines kleinen Kreises, die der untern (13b) den kleineren Abschnitt eines grossen Kreises, alle so streng bestimmt, dass man diese Kreise in mathematischen Formeln darstellen kann.*) Da auf die Function der Nagezähne wesentlich die Existenz der Nagethiere begründet ist: so sind dieselben zugleich durch Grösse und Stärke von den Schneidezähnen anderer Säugethiere ausgezeichnet; die obern setzen durch den Zwischenkiefer fort und enden in dem Oberkiefer, die untern enden unter und bei einigen Nagern gar erst hinter, bisweilen selbst in oder aussen neben dem Unterkiefergelenkkopf. Man erkennt deutlich die Alveolen aussen am Zwischen- und Oberkiefer, unten an der Innenfläche der Kieferäste und hinter den Backzahnreihen wie bei Dipus u. a. an der Aussenseite des Condylus als mehr oder minder stark hervortretende Wulst. Durch diese ungewöhnliche Länge erhalten sie die erforderliche Festigkeit in den Kiefern. Ihre starke Abnutzung an der Schneide ersetzt ein ebenso schnelles Wachsthum vom Wurzelende her, von dessen Energie man sich sehr leicht überzeugen kann, wenn man einem Meerschweinchen oder Kaninchen die obern oder untern Nagzähne abbricht, in Folge der dann unterbrochenen Abnutzung wachsen die stehen gebliebenen fort und krümmen sich bald in Spirallinie weit aus dem Maule hervorragend nach Art der Stosszähne der Elephanten. Die Schneide selbst wird nur von dem Schmelzbeleg an der Vorderseite der Nagzähne gebildet und fällt von ihr eine Abnutzungsfläche mehr oder minder steil, oft stufig nach hinten ab. Die stets von Schmelz bekleidete Vorderseite ist weiss, gelb bis intensiv roth gefärbt, völlig platt bis stark gewölbt, glatt, fein gestreift oder aber mit einer und selbst mit zwei Rinnen markirt. Die seitlichen Flächen convergiren nach hinten so stark, dass der Querschnitt dreikantig oder trapezisch ist, selten so wenig, dass der Querschnitt ziemlich rechteckig ist. Die Härte der Nagzähne nimmt, wie ihre Abnutzungsflächen darthun, von der vordern Schmelzplatte nach hinten ab. Eine sehr dünne Cämentrinde umkleidet den ganzen Zahn, hinter ihr folgt an der Vorderseite die starke Schmelzplatte in ihrer äussern Schicht dichter und härter als in ihrer

---

*) Man vergl. meine Beiträge zur Osteologie der Nagethiere (Berlin 1857) S. 29—32, wo für eine grosse Anzahl Gattungen und Arten diese Darstellung ausgeführt ist.

innern, dann, den eigentlichen Körper des Zahnes bildend, die Gefässdentine. — Die stets in geschlossenen, parallelen oder nach vorn convergirenden Reihen stehenden Backzähne stecken in senkrechten oder in schiefen Alveolen. Sie sind völlig wurzellos, unten geöffnet wie bei Toxodon und Elasmotherium und dann Blätterzähne, oder sie entwickeln langsam und spät kurze Wurzeläste wie die des Pferdes und sind schmelzfaltig, oder endlich sie sind mit gewöhnlichen vom Kronentheil scharf abgesetzten Wurzelästen versehen und schmelzhöckerig. Diese drei verschiedenen Zahnformen stehen in innigster Beziehung zur Nahrung der Nagethiere und jede bietet wieder ihre besondern generischeu und specifischen Eigenthümlichkeiten, denen wir noch einige Aufmerksamkeit widmen müssen.

Zunächst die Nager mit Blätterzähnen, mit aus senkrechten Platten bestehenden Backzähnen, jede Platte aus Zahnsubstanz von Schmelz umgeben und mit Cämentrinde, diese die Platten mit einander verbindend (XXXXVI, B. D.). Die Kauflächen dieser Zähne ändern ihre Zeichnung durch Abnutzung nicht. Diesen Formenkreis eröffnet die Familie der Hasen mit der typischen Gattung Lepus (XXVI, 1; XXXXV, 14), oben 6, unten 5 Backzähne: in den obern Reihen der 1. einfach mit Schmelzfalten am Vorderrande, der 6. klein stiftförmig, in den untern Reihen der erste aus drei Platten zusammengesetzt, alle übrigen aus je zwei Platten bestehend, welche an den Seiten durch tiefe Rinnen getrennt als senkrechte Kanten hervortreten, auf den Kauflächen als zwei schmale quere Ellipsen erscheinen. Abweichend von allen übrigen Nagethieren verhalten sich die Vorderzähne der Hasen und Kaninchen, indem hinter den obern Nagzähnen noch zwei stiftförmige stehen, übrigens sind die Nagzähne vorn weiss, flach, die obern mit sehr markirter Rinne auf der Vorderseite, deren Schmelzrinde auch an den Seiten verdünnt nach hinten fortsetzt. An den Backzähnen des Milchgebisses sind die Platten nicht fest mit einander verbunden, aber wenigstens beim Kaninchen unten ganz geöffnet und nicht wie Hilgendorf*) angiebt mit geschlossenen Wurzelästen versehen. Lagomys unterscheidet sich durch nur 5 obere Backzähne, durch eine zweite schwache Seitenrinne am fünften obern, den Mangel des kleinern hintern Cylinders am letzten untern und durch tiefere Rinnen an den breitern obern Nagzähnen. Die Arten, lebende wie vorweltliche beider Gattungen, weichen im Gebiss unter einander nur sehr geringfügig, zum Theil gar nicht von einander ab, dagegen entfernen sich die Hasen der mitteltertiären Epoche durch nur 5 obere, und 4 untere Backzähne generisch als Titanomys (XXXXV, 15) von Lagomys: der 1. obere ist sehr klein, der 2. gleichsam nur ein Cylinder mit zwei queren Schmelzleisten, die drei übrigen aus je zwei dicken Platten gebildet, von den untern der 1. vierkantig mit äusserer und innerer Rinne, die drei folgenden aus je

*) Monatsberichte der Berliner Akademie 1865. 673.

zwei ebenfalls fast cylindrischen Platten bestehend, deren vordere grösser als die hintere ist.

Den Leporinen schliessen sich durch ebenfalls deutliche Blätterstructur der in stets stark convergirenden Reihen geordneten Backzähne die Caviinen Südamerikas eng an. Zunächst Dolichotis (XXIV, 2; XXXXV, 16) mit vorn glatten, schwach gelblich gefärbten, dicken obern und stark comprimirten untern Nagzähnen, welch letzte unter dem dritten Backzahne enden, und mit vier Backzähnen in jeder der stark convergirenden Reihen, jeder bestehend aus zwei Platten, die in den obern Zähnen nach innen, in den untern nach aussen in eine scharfe Kante sich verdünnen und an der entgegengesetzten dicken Seite in ihren Schmelzrinden verschmolzen und nur von einer sehr dünnen Cämentrinde bekleidet sind; in den obern Reihen hat der letzte Zahn noch einen dritten hintern accessorischen Cylinder, in den untern der erste einen solchen vordern; alle sind der Länge nach gekrümmt. Die typische Gattung Cavia (XXIV, 3) verlängert die ebenfalls vorn glatten und weissen oder gelbgefärbten untern Nagzähne bis unter den letzten Backzahn und buchtet die hintere Platte an der dicken Seite der Backzähne stets mit einer eindringenden Schmelzfalte, daher die Kaufläche derselben stets V-förmig, während die vordere Platte entsprechend dünner als bei Dolichotis ist; bei Cavia leucoblephara besitzen die obern Backzähne jedoch an jeder der beiden hier gleich starken Platten eine sehr kurze Schmelzfalte. Der accessorische Cylinder am letzten obern und letztem untern ist übrigens weniger ausgebildet als bei Dolichotis. Den unter Kerodon begriffenen Arten fehlt gemeinlich die Schmelzfalte an der breiten Seite der hintern Platte gänzlich, beide Platten sind gleich stark, nur am letzten obern ist die zweite verkleinert, auch fehlt das Cäment zwischen beiden Platten. Eigenthümlicher verhält sich das Gebiss bei Hydrochoerus (XXIV, 1) gleich dadurch, dass die obern und untern Nagzähne an der weissen Vorderseite eine breite seichte Rinne haben und sehr kurz sind, indem die obern nicht in den Oberkiefer hineinragen, die untern schon unter dem zweiten Backzahn enden. Die Platten der Backzähne verschmelzen an der breiten Seite nicht mit ihrer Schmelzrinde wie bei den vorigen Gattungen, sondern sind wie bei den Leporinen durch Cäment verbunden, und die Zahl und Form der einzelnen Platten verhält sich verschieden. Von den vier Zähnen der obern Reihen bestehen die drei einander gleichen aus je zwei schief *V*-förmigen Platten, die äussere mit Cäment erfüllte Schmelzfalte, tief bis an die hintere Schmelzwand eindringend, der letzte, dessen Kaufläche so lang wie die der drei vordern zusammen ist, zählt 12 bis 13 Platten, nur die erste V-förmig, alle übrigen einfach, die letzte mit kleinem Ansatz. In den unteren Reihen besteht der erste Zahn aus drei solchen Platten, am zweiten verschmelzen die beiden hintern in eine mit zwei tiefen innern und einer äussern Winkelfalte, am dritten ist die erste Platte wie bei den vorigen V-förmig, an der zweiten Platte dringt die innere Falte bis an den Aussenrand vor (an einem vorliegenden Kiefer

durchbricht sie denselben und sind daher zwei mittle einfache vorhanden), die dritte Platte hat aussen die eindringende Falte; der letzte Zahn zählt sechs Platten, von welchen die beiden ersten mit ihren Aussen-, die beiden letzten mit ihren innern Kanten verschmolzen sind.

Die dritte gleichfalls ausschliesslich südamerikanische Familie mit lamellirten Backzähnen, die Chinchillen stimmen in der starken Convergenz der Backzahnreihen mit den Caviinen überein. All ihre Mitglieder haben vorn weisse, völlig glatte und flache Nagzähne von mässiger Länge und setzen die vier Backzähne aus je zwei bis vier schief zur Achse der Kiefer gestellten stets einfachen Platten mit abgerundeten Seitenkanten zusammen. Bei Lagostomus (XXVI, 2) bestehen alle Backzähne aus je zwei gleichen durch eine sehr dünne Cämentlage verkitteten Platten, nur der vierte obere aus dreien, alle mit schief vierseitigen, breitern als langen Kauflächen. Lagidium (XXVI, 4) zeigt dreiplattige Backzähne, alle Platten etwas gekrümmt, in den obern Zähnen die dritte, in den untern die erste so verkleinert, dass sie nur die Bucht der vorliegenden ausfüllt. Die die Platten verbindende Cämentschicht ist mit unbewaffnetem Auge nicht zu erkennen. Die dritte Gattung Chinchilla weicht nur durch sehr geringe relative Verhältnisse von voriger ab, ebenso die als Archaeomys (Cuvierimys) beschriebenen Zahnreihen aus den Tertiärschichten der Auvergne und dem Dept. Allier. — Eng an schliesst sich im Zahnbau die in der übrigen Organisation sehr abweichende Gattung Dinomys mit Lagostomus-ähnlichen Nagzähnen und ersten obern Backzähnen aus je zwei einfachen Querfalten und einer dicken V-förmigen, dem vierten aus drei einfachen und einer vierten gefalteten Platte bestehend, und den 4 untern aus je drei Querfalten gebildet, von welchen die erste V-förmig gestaltet ist, am vierten die mittle Platte getheilt.

Eigenthümlich verhält sich die Lamellenstructur bei dem südafrikanischen Springhasen, Pedetes (XXIII, 4; XXXXV, 13). Jeder der vier einander gleichen Backzähne besteht aus zwei, oben an der Innenseite, in den untern Reihen an der Aussenseite innig verschmolzenen, quer ovalen Platten und gleichen sie darin Dolichotis, nur dass deren senkrechte Seitenrinne als Gränze der Verschmelzung beider Platten fehlt und die Zahnreihen nur sehr schwach convergiren. Die sehr starken, vorn platten und glatten Nagzähne mit breiter Schneide reichen im Unterkiefer bis nahe unter den Gelenkkopf. Auffallend ähnlich sind die von Gervais als Issiodoromys aus den Tertiärschichten der Auvergne abgebildeten Backzahnreihen, in denen die Platten nur etwas dicker sind.

In anderer Richtung eigenthümlich, nämlich entschieden einfacher zeigen sich die Backzähne der nordamerikanischen Geomyiden (XXVII, 8), welche nur den ersten der vier jeder Reihe aus zwei in der Mitte verschmolzenen dicken Platten zusammensetzen, so dass dessen Kaufläche 8-förmig ist, die folgenden bestehen aus je einer Platte und zwar der 2. und 3. mit quer elliptischer Kaufläche, der 4. ist walzig. Bei Geomys

(XXXXV, 17) haben die Platten abgerundete Seitenkanten, bei Thomomys aussen scharfe Kanten; bei erster die obern Nagzähne eine tiefe mittle Rinne und eine feine längs des Innenrandes, bei letzter keine mittle Rinne. Bei Geomys enden die untern Nagzähne in einer äussern Auftreibung unter dem Unterkiefer-Condylus, welche Auftreibung bei Thomomys im Niveau des Condylus liegt.

Bei den übrigen Nagerfamilien mit lamellirten Backzähnen erscheinen dieselben stets aus mehreren Platten zusammengesetzt, welche in der Mitte mit einander verschmolzen sind, auf den Kauflächen wie gebrochen aussehen, gleichsam aus zwei dreikantigen Prismen bestehen. Die Zahl der mehr oder minder scharfen Seitenkanten giebt die Zahl der Prismen jederzeit an. Dieselbe ändert nach den Gattungen und Arten, nach der Stellung der Zähne, in den obern und untern Reihen überaus vielfach ab und bietet für die erstaunliche Manichfaltigkeit der Arten der Systematik sichere Merkmale. Die Anzahl der Backzähne stellt sich in jeder Reihe ausnahmlos auf drei, die Reihen selbst laufen einander parallel und die Nagzähne vorn glatt oder mit einer Rinne versehen sind stark und kräftig, die untern weit über die Backzahnreihen hinaus in den aufsteigenden Ast verlängert. Von den als Wühlmäuse zusammengefassten Gattungen charakterisirt die nordamerikanische Ondatra oder Bisamratte, Fiber (XXIII, 3) mit vorn gelben rinnenlosen obern, und weissen untern Nagezähnen in der obern Reihe den 1. Backzahn durch je 3 Kanten aussen und innen, nämlich ein erstes queres und zwei folgende alternirend gestellte Prismenpaare, der 2. durch 2 innre und 3 äussre Kanten, mit aus nur 2 alternirenden paarigen Prismen bestehend, der 3. durch 3 innre und 4 äussre Kanten, indem sein letztes Prismenpaar sehr ungleich, in dem äussern verkümmert entwickelt ist; in den untern Reihen hat der erste grösste Backzahn aussen 5, innen 6 Seitenkanten bei 5 Paaren alternirender Prismen, der 2. je 3 äussre und innre Kanten, eben solche der 3. letzte. — Bei den Lemmingen, Lemmus (XXVII, 3) zeichnet sich die gemeine Art, L. norvegicus (XXXXV, 18) durch geringe Breite und starke Abrundung der beiden innern Prismen der vordern obern Backzähne und durch die trapezische Kaufläche des hintern Prismas an denselben, durch die vier ungleichen queren Platten (statt alternirender Prismen) des obern Zahnes; in den untern Reihen hat der erste Zahn ein zusammengedrücktes vorderes Prisma und im übrigen je drei innere und äussere scharfe Kanten, der 2. nur diese 3 Kanten, der 3. eine vordere und hintere quere Platte, zwischen beiden eine in zwei Prismen getheilte Platte. L. torquatus (XXXXV, 19) schliesst sich in dem Verhältniss der alternirenden Prismen den eigentlichen Hypudaeen oder Arvicolen (XXVII, 2) enger an, deren zahlreiche Arten dem Systematiker in der Anzahl der alternirenden Prismen resp. scharfen Seitenkanten einzelner Backzähne sichere Eigenthümlichkeiten bieten, so hat beispielsweise die gemeine Wasserratte H. amphibius (XXXXVI, 1) in den oberen Reihen am 1. Backzahn je 3 innere und äussere Kanten, am 2. drei äussere und 2 innere, am 3. wieder 3

äussere und ebensoviel innere, in den unteren Reihen am 1. das stark zusammengedrückte vordere Prisma und dahinter 4 innre und 3 äussre Seitenkanten, an den beiden folgenden je 3 äussere und 3 innere Seitenkanten; die gemeine Feldmaus H. arvalis (XXXXVI, 2) weicht davon ab ausser durch die Form des letzten obern durch 5 innere und 4 äussere Seitenkanten am 1. untern Backzahne, bei H. agrestis, H. gregalis, H. ratticeps u. a. Arten spielt besonders der letzte obere in abweichenden Formen.

Durch die innige Verschmelzung der Platten oder Prismen bildet sich allmählig die schmelzfaltige Structur der Backzähne heraus, an welchen gleichzeitig das untere Ende in getheilte Wurzeläste sich spaltet. Abweichend von den vorigen Familien pflegen hier gewöhnlich vier Backzähne in jeder Reihe vorzukommen und die Anordnung der Falten in den obern und den ihnen entsprechenden untern Backzähnen sich entgegengesetzt zu verhalten, so nämlich, dass die an der Aussenseite der obern Zähne eindringenden Schmelzfalten denen an der Innenseite der untern und umgekehrt entsprechen. Das Verhältniss der Schmelzfalten ist stets auf den ebenen Kauflächen deutlich zu beobachten und bietet in der Anzahl, in der Tiefe, in der Richtung, in der Einfachheit oder Spaltung, in der Breite der Falten eine überraschende und für den Systematiker sehr wichtige Manichfaltigkeit. Nicht alle Schmelzfalten setzen in senkrechter Richtung gleich tief bis zum Wurzelende hinab und danach ändert der Verlauf derselben auf der Kaufläche oft mit vorschreitender Abnutzung, also mit dem Alter des Thieres, mehr oder minder erheblich ab: so lösen sich einzelne Falten vom Seitenrande früher oder später ab als ringsum geschlossene Schmelzinseln und auch diese werden kleiner und verschwinden in hohem Alter wohl gänzlich (XXXXVI, A.). So bieten die schmelzfaltigen Backzähne eine formenreichere Manichfaltigkeit als die lamellirten.

Die einfachste Faltung der Backzähne bieten die vornämlich amerikanischen Stachelratten. Unter ihnen zeichnet sich, durch gänzlich mangelnde Wurzelbildung also noch vollkommen prismatische Bildung an die Wühlmäuse sich anschliessend, die Gattung Octodon (XXXXVI, 3; nicht XXVII, 5 welche Habrocoma darstellt) durch die auffällige Ungleichheit der einzigen innern und äusseren Falte eines jeden der 4 Backzähne aus und zwar gleicht an den obern die äussere Falte einer breiten Buchtung, die innere ist schmal und tief und besteht daher die Kaufläche aus einer vordern queren und hintern viel schmälern Fläche. Die untern Backzähne haben schief und etwas gedrückt 8-förmige Kauflächen, indem die innere Falte nur wenig breiter als die äussere ist und am letzten die äussere nur sehr schwach erscheint. Die vorn glatten gelben Nagzähne enden im Oberkiefer vor dem ersten Backzahne, im Unterkiefer im aufsteigenden Aste hinter den Backzähnen. Bei Ctenomys (XXXXVI, 6) flacht sich die innre Falte der obern und die äussere der untern Backzähne ganz ab und erscheinen die Kauflächen in beiden Reihen fast

nierenförmig, zugleich nehmen die Zähne nach hinten an Grösse ab und ist der letzte blos stiftförmig. Schizodon (XXVII, 9; XXXXVI, 4) mit denselben Nagzähnen setzt seine 4 Backzähne aus je 2 queren in der Mittellinie sich verbindenden Platten zusammen, daher die innern und äussern Falten gleich, nur am letzten Zahne jeder Reihe ist die hintere Platte schmäler und die Verschmelzung mit der vordern inniger. Spalacopus (XXXXVI, 5) mit fast weissen Nagzähnen verschmilzt die beiden Platten jeden Backzahnes inniger mit einander, daher die eindringenden Falten kürzer, die Kauflächen ausgeprägter 8-förmig. — Habrocoma (XXVII, 4. 5; XXXXVI, 7) wieder mit vorn gelben Nagzähnen erinnert am auffälligsten an die Blätterzähne der Wühlmäuse, indem ihre beiden Lamellen durch eine schmale Brücke verbunden sind, an den oberen Zähnen dringt die innere Falte schief gegen die grade äussere ein und der letzte Zahn hat noch einen schmalen hintern Ansatz, in den untern Zähnen sind je drei innere Seitenkanten und zwei äussere vorhanden, die zwischen denselben eindringenden Falten sind schief gegen einander gerichtet, wodurch die Zikzakform der Hypudaeen entsteht. Bei all diesen Gattungen schliessen und spalten sich die Wurzelenden noch nicht, sondern verhalten sich wie bei den typischen Blätterzähnen.

Schon die ächten Stachelratten oder Loncherinen bewurzeln ihre vier Backzähne mehrästig und weichen auch durch eigenthümliches Verhalten der Schmelzfalten auf den Kauflächen ab. Unter ihnen charakterisirt sich Loncheres (XXVI, 6; XXXXVI, 8) mit schmalen glatten gelben oder weissen Nagzähnen, an den obern Backzähnen durch eine die Kaufläche theilende, also durchgehende Querfalte, die jedoch bei fortschreitender Abnutzung am Innenrande sich schliesst, und durch eine bis nahe an den Innenrand (vor der Abnutzung denselben ebenfalls durchbrechende) reichende von aussen eindringende Falte vor und hinter jener theilenden. Während auf dem ersten Zahne die theilende Falte am Innenrande schon geschlossen ist, geht auf dem letzten die hintere oder dritte Falte noch ganz querend durch. In den untern Reihen hat der erste grösste Zahn zwei theilende Querfalten, ganz vorn eine freie Schmelzinsel und hinten noch eine von Innen eindringende Falte, die drei übrigen besitzen je eine kurze schief nach vorn gerichtete äussere und zwei diese umfassende tiefere Innenfalten. Die nächst verwandten Gattungen, nämlich Echinomys (XXVI, 5; XXVIII, 1; XXXXVI, 9), Nelomys (XXVIII, 2; XXXXVI, 10), Mesomys (XXVII, 6; XXXXVI, 11), Capromys (XXV, 6), Carterodon, Cercomys, Dactylomys zeigen übereinstimmend an den obern Kauflächen je eine innre und zwei äussre, auf den untern eine äussre und zwei innre Falten, vor der Abnutzung geht oben die innere mit der vordern äussern vereinigt quer durch, ebenso unten mit der hintern äussern verbunden, auch die andere Falte ist dann durchbrechend, bei noch weiterer Abnutzung löst sich erst die eine, dann die andere als Schmelzinsel vom Rande ab. Die generischen Unterschiede sind inner halb dieses Formenkreises sehr geringfügig. Einige dieser Gattungen wie

Carterodon haben auf der vordern Seite der obern Nagzähne eine tiefe Rinne und Aulacodus sogar deren zwei. Plagiodontia (XXXXVI, 12) auf St. Domingo mit derselben Anzahl der Schmelzfalten auf den Kauflächen richtet dieselben jedoch diagonal.

Die noch übrigen Familien mit schmelzfaltigen Backzähnen vermehren gewöhnlich die Anzahl der Schmelzfalten einseitig, nämlich auf den obern Backzähnen die von aussen eindringenden, auf den untern die von innen eindringenden, denen oben eine innere, unten eine äussere gegenüber liegt. Aber häufiger und schneller als bei den Stachelratten löst sich eine bis alle Falten in Folge der Abnutzung als freie Schmelzinseln vom Seitenrande ab. Wurzeläste bilden sich allgemein. Die Backzahnreihen laufen einander parallel wie bei den Stachelschweinen oder convergiren nach vorn wie bei dem gemeinen und dem Schweifbiber. Die Nagzähne pflegen sehr stark zu sein.

Der Biber, Castor (XXIII, 1; XXXXVI, B und A) mit sehr starken, breit meisselförmigen und vorn orangerothen Nagzähnen hat je 4 Backzähne in den convergirenden Reihen, die nach hinten etwas an Grösse abnehmen, und auf der einen Seite eine kurze etwas schief eindringende Falte, auf der andern Seite zwei tief eindringende jene umfassende etwas gekrümmte Schmelzfalten und dahinter noch eine dritte sehr kurze zeigen; nur der erste und letzte im Unterkiefer erscheint ein wenig modificirt. Vor der Abnutzung fliesst die einseitige mit der gegenständigen mittlen zusammen und auch die vordere und hintere durchqueren die Kaufläche, im hohen Alter dagegen lösen sich alle drei vom Seitenrande ab zu freien Schmelzinseln. Die vorweltlichen Vertreter unseres Bibers, Trogontherium, Chalicomys (Steneofiber) und Castoromys weichen nur in ganz untergeordnet abweichendem Verhalten der Schmelzfalten davon ab, einzelne auch dadurch, dass alle Zähne einer Reihe völlig gleiche Grösse besitzen. Mehr entfernt sich der auch in der übrigen Organisation einer andern Familie angehörige Coypu, Myopotamus (XXV, 2; XXXXVI, 14) bei übrigens gleicher Bildung der Nagzähne, indem die Reihen stärker convergiren, die Zähne in denselben vom 1. bis 4. erheblicher an Grösse zunehmen und die Falten eine schiefere Richtung haben. Vor der Abnutzung (Fig. m) gleichen diese Zähne auffallend den Blätterzähnen und diese an die Wühlmäuse lebhaft erinnernde Structur erhält sich während des ganzen jugendlichen Alters, so lange die Zähne noch nicht vollkommen ausgebildet sind wie bei mm eines jungen Schädels mit erst drei Zähnen dargestellt ist.

Der Paca, Coelogenys XXIV, 4; XXXXVI, 15) unterscheidet sich sogleich durch viel schwächere, vorn convexe aber ebenfalls intensiv gefärbte Nagzähne mit schmälerer Schneide und seitlich weiter herumgreifender Schmelzplatte und durch parallele Backzahnreihen. Die Backzähne selbst von ziemlich gleicher Grösse richten die Schmelzfalten auf den Kauflächen weniger schief; in den obern Reihen hat der erste eine zweite hintere Falte an der Innenseite und der 4. sogar 4 vom Innenrande ein-

dringende Falten, die beiden mittlen nur die gewöhnliche einzige, vom Aussenrande dringen je 4 Falten ein, von denen jedoch die erste und vierte schnell als freie Schmelzinseln ablösen, am letzten Backzahne finden sich nur 2 Falten am Aussenrande; die untern Zähne haben nur je eine Falte am Aussenrande und am Innenrande je drei Falten. — Der Aguti, Dasyprocta (XXIII, 5) mit denselben Nagzähnen besitzt an den obern wie an den untern Backzähnen nur je eine innere, resp. äussere Falte, dagegen vier äussere resp. innere am 1. und 4. Backzahne, aber nur drei an den beiden mittlen. An unserm Schädel eines alten Individuums sind sämmtliche Falten bis auf die einseitige des ersten und letzten Zahnes zu kleinen Schmelzinseln vom Rande abgelöst. — Die mässig starken jedoch im Unterkiefer bis nah zum Gelenkkopf reichenden Nagzähne und die abgerundeten Backzähne des Aguti kommen auch bei den Stachelschweinen wieder vor. Hystrix (XXV, 1; XXXXVI, 16) besitzt die gewöhnliche einseitige Falte und dieser gegenüber in ungleicher Vertheilung 4 bis 5 Falten, alle gekrümmt und gewunden, wodurch sie sich von den vorigen Gattungen unterscheiden und schneller als bei diesen in Folge der Abnutzung vom Rande zu Inseln sich ablösend. In früher Jugend (XXXXVI, 17) ist jeder Zahn durch ein queres Thal in zwei Höcker getheilt, durch die Abnutzung zu einer ebenen Kaufläche verschmelzend. Atherura weicht nicht wesentlich ab. Dagegen zeichnet Cercolabes (XXV, 4; XXXXVI, 18) durch Einfachheit und Regelmässigkeit der Falten auf allen Kauflächen der gleich grossen parallelreihigen Backzähne sich aus; die einseitige Falte liegt genau in der Mitte und die mittle der drei gegenseitigen geraden strebt ihr entgegen, ja die vordere und hintere sind meist schon vor der Abnutzung nicht am Rande geöffnet, sondern quer elliptische trichterförmige Gruben (XXXXVI, 19). — Chaetomys (XXXXVI, 20) hat auf den obern Kauflächen zwei quer durchgehende Falten, davor und dahinter eine einseitige, auf den untern eine einseitige äussere und zwei innere schief eindringende. — Einige tertiäre Gattungen schliessen sich so innig im Zahnbau an die Hystricinen an, dass sie in demselben kaum generisch gesondert werden können, so Theridomys mit einer schiefen einseitigen und drei bis vier gekrümmten gegenständischen Schmelzfalten, die sich bald als Inseln vom Rande ablösen, die Form der Kauflächen wie bei Hystrix gerundet; bei Adelomys sind die Falten gerade und so tief, dass sie sich nicht als Inseln vom Rande ablösen.

Eigenthümlich wie in der äussern Erscheinung und im Schädelbau (XXV, 5) steht die Gattung Anomalurus auch im Zahnbau (XXXXVI, 21) da. Ihre Nagzähne gleichen denen der Hystricinen, nur reichen die untern nicht weit über die Backzahnreihen hinaus. Diese convergiren schwach nach vorn und sind von ziemlich gleicher Grösse. Ihre gestreckt vierseitigen Kauflächen haben in den obern Reihen eine scharfe hintere Innenecke, aber nur bei der grossen Art, keine Falte an der Innenseite und vier quere Gruben, wovon die dritte verkürzt ist, die übrigen die ganze Breite der Kaufläche einnehmen; die untern Zähne besitzen aussen zwei

scharfe, eine weite Winkelbucht begränzende Kanten, und dieser Bucht entspricht die dritte der vier die ganze Kaufläche querenden Schmelzgruben, welche wie es scheint die einzige vor der Abnutzung vom Innenrande eindringende Falte ist.

Die Familie der Blindmolle ändert in ihrem Zahnbau generisch vielfacher und erheblicher ab als irgend eine der vorigen. Gewaltige Entwicklung der Nagzähne, schwankende Anzahl der Backzähne, höchst ein fache Faltung derselben bei frühzeitiger Ausbildung der Wurzeläste, mehr lässt sich über ihre allgemeine Charakteristik nicht sagen. Die grössten Nagezähne bietet der capische Sandgräber, Bathyergus (XXXXVI, 22). Die obern zeichnen sich durch eine sehr markirte Rinne längs der Mitte der weissen Vorderfläche aus, welche die breite Schneide tief kerbt; die untern mit schwach convexer rinnenloser Vorderseite, welche bei der starken Compression nur halb so breit ist wie die Seitenflächen, ragen weit aus den Kiefern und dem Maule hervor und enden mit ihrem Wurzelende in dem fast knopfartigen Gelenkkopfe, ihre Alveole bildet den grössten Theil des Kieferastes und ist auch auf dessen Innenseite als dicke Wulst markirt. Die 4 parallelreihig geordneten Backzähne zeigen vor der Abnutzung je zwei quere Höcker, abgeschliffen erscheint die Kaufläche durch eine innere und äussere gegenständige Falte getheilt. Der letzte Zahn jeder Reihe ist beträchtlich verkleinert, fast stiftförmig; alle sind zweiwurzlig. — Gleich gewaltige Nagzähne besitzt der ebenfalls südafrikanische Erdgräber, Georychus (XXIII, 2), jedoch mit dem auffallenden Unterschiede, dass die obern vorn platten und rinnenlosen abweichend von allen übrigen Nagern über die Backzahnreihen nach hinten hinaus verlängert sind und das kleinste Segment eines grössten Kreises darstellen; die untern verhalten sich wie beim Bathyergus. Die 4 Backzähne kerben (XXXXVI, 23) ihre Kronen wieder durch je eine innere und äussere Falte, beide jedoch schiefer und nicht gerade gegen einander gerichtet. Bei G. capensis nehmen die Zähne vom 1. stiftförmigen bis zum 4. an Grösse zu, bei G. hottentotus ist der letzte der kleinste. — Spalax (XXV, 4) färbt die rinnenlosen Nagzähne vorn gelb und wendet das Wurzelende der untern im aufsteigenden Aste nach aussen, wo dasselbe in einer besonderen Auftreibung neben dem Gelenkkopfe endet. Backzähne (XXXXVI, 24) sind hier nur je drei vorhanden, nach hinten an Grösse abnehmend, die obern mit einer schiefen innern Falte, der erste mit zwei, die beiden folgenden mit je einer in der Mitte der Kaufläche sich spaltenden Falte; die untern mit einer schiefen äussern und einer bogigen innern Falte. —

An die Blindmolle reihen sich einige Formen z. Th. noch fraglicher Verwandschaft an, die auch in der Zahnbildung mehr oder minder sich entfernen. Unter diesen steigert Heliophobius mit glatten weissen Nagzähnen die Zahl der Backzähne auf die höchste glirinische, auf 6, doch sind in den obern Reihen häufig nur 5 entwickelt. Die drei vordern allmählig an Grösse zunehmenden haben einfache quer ovale Kauflächen,

Erklärung von Tafel XXXIV.

Fig.

1. Seitliche, 1[a]. obere (ohne linken Zwischenkiefer), 1[b]. untere Ansicht des Schädels von Hippopotamus. — 1[c]. Ansicht des dazu gehörigen Unterkiefers von oben.

2. Seitliche, 2[a]. obere, 2[b]. untere Ansicht des Schädels von Porcus babyrussa.

3. Seitliche, 3[a]. obere, 3[b]. untere Ansicht des Schädels von Tapirus americanus.

4. Seitliche, 4[a]. obere, 4[b]. untere, 4[c]. hintere Ansicht des gemeinen Hausschweines.

5. Seitliche, 5[a]. obere, 5[b]. untere Ansicht des Schädels von Hyrax syriacus.

Alle Zeichnungen sind Originale.

1c. 1.

2. 4c.

1a.

4

2a. 2b. 4a. 4b.

5b. 5a. 3b. 1b.

5. 3

3a.

Druck v. F.N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXV.

Fig.

1. Senkrechter Durchschnitt des Schädels vom asiatischen Elephanten nach Owen. — *n*. Nasenhöhle, *c*. Hirnhöhle, über beiden die weiten Zellen in den Knochen der Schädeldecke. — *zw*. Zwischenkiefer. — *p*. Pulpalhöhle des bis *i* halb durchgeschnittenen Stosszahnes. — *m*. völlig abgenutzter, m^1. in Function stehender, m^2. nachrückender Mahlzahn.
2. Seitliche Ansicht des Schädels vom asiatischen Elephanten, nach Cuvier.
3. Obere Ansicht desselben Schädels.
4. Linker Unterkiefer desselben von oben, wie Fig. 3 nach Cuvier.
5. Backzahn von Elephas primigenius, Original.
6. Backzahn von Elephas africanus, Original.
7. Seitliche Ansicht des Schädels von Mastodon giganteum, nach Owen.
8. Seitliche Ansicht des Schädels von Rhinoceros bicornis, Original.
9. Untere Ansicht des Schädels von Rhinoceros tichorhinus, nach Cuvier.
10. Hinterer oberer Mahlzahn von Rhinoceros tichorhinus, noch nicht abgenutzt, Original.
11. und 12. Hintere obere Mahlzähne von Rhinoceros tichorhinus, abgekauet, Originale. — *A*. vorderes, *B*. hinteres schiefes Querjoch, *e*. beide trennendes, von der Innenseite eindringendes Thal, von welchem die hintere Grube *f*. getrennt ist, bei *d*. hintere Grube, *a*. vordere, *c*. hintere Kante der äussern Schmelzwand, bei *b*. deren mittle Anschwellung —. *abc*. bilden die drei zur äusseren Schmelzwand verschmolzenen Höcker, *ABd*. die drei innern in schiefe Joche ausgezogenen Höcker.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVI.

Fig.

1. Obere Ansicht des Schädels von Trichechus rosmarus.
2. Untere Ansicht desselben.
3. Seitliche Ansicht desselben.
4. Seitliche, 4a. obere, 4b. untere, 4c. hintere Ansicht des Schädels von Cystophora cristata. — (Seite 107 als Figur 5. 6. citirt.)
5. Seitliche, 5a. untere, 5b. obere, 5c. hintere Ansicht des Schädels von Phoca annellata. — 5d. Zweiter Ober- und zweiter Unterkiefer-Backzahn. — (Seite 107 als Figur 8. 9. citirt.)
6. Obere, 6a. untere Ansicht des Schädels von Otaria ursina. — 6b. mittler oberer Backzahn desselben. — (Seite 106 als Figur 11 citirt.)
7. Seitliche, 7a. obere, 7b. untere Ansicht des Schädels von Halichoerus grypus. — 7c. dritter und fünfter oberer Backzahn desselben. — (Seite 107 als Figur 10 citirt.)
8. Milchgebiss von Phoca vitulina, nach van Beneden. — *i.* die stiftförmigen Vorderzähne, *c.* der Eckzahn, *m.* die drei obern und untern Backzähne.

Die Zeichnungen 1—7. sind Originale.

3 2 1 5 5a 5b 6 6b 4 5c 4b 4a 6a 7. 4c 7c 5d c i 8 m 7b 7a

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Seitenansicht des Schädels von Halicore. — 1a. Hälfte der Oberseite desselben. — 1b. Hälfte der unteren Ansicht, alle verkleinert, nach Cuvier.

2. Seitenansicht des Schädels von Manatus. — 2a. Hälfte der Oberseite desselben, beide verkleinert, nach Cuvier. — 2c. Linker Unterkieferast von oben mit den Zähnen, verkleinert, nach Owen.

3. Kaufläche der oberen Backzahnreihe von Manatus americanus, in $^2/_3$ natürl. Gr., nach Owen.

4. Seitenansicht des Schädels von Rhytine. — 4a. Hälfte der oberen Ansicht desselben — 4b. Hintere Ansicht desselben. — 4c. Seitliche Ansicht des Unterkiefers, alle verkleinert, nach Brandt.

5. Seitenansicht des Schädels von Dinotherium giganteum. — 5a. obere und 5b. untere Ansicht desselben, verkleinert, nach Kaup.

1 1a 1b 2a 3 2 4c 4 5b 4a 5 4b 5a 2c

H. Schenk del.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Obere Ansicht, 1[a]. seitliche Ansicht, 1[b]. Hälfte der unteren Ansicht des Schädels von Phocaena communis, verkleinert, Original.
2. Obere, 2[a]. seitliche, 2[b]. halbe untere Ansicht des Schädels von Pontoparia Blainvillei, verkleinert, Original.
3. Obere, 3[a]. seitliche Ansicht des Schädels von Delphinus tursio, verkleinert, nach Cuvier.
4. Obere, 4[a]. seitliche Ansicht des Schädels von Delphinapterus leucas, verkleinert, nach Cuvier.
5. Obere, 5[a]. untere Ansicht der Schädelhälfte von Phocaena globiceps, verkleinert, nach Cuvier.
6. Ansicht der oberen Schädelhälfte von Berardius Arnouxi, 6[a]. obere Ansicht eines dazu gehörigen Unterkieferastes, beide verkleinert, nach Duvernoy.
7. Ansicht der oberen Schädelhälfte des Mesodiodon densirostre, 7[a]. obere Ansicht eines dazu gehörigen Unterkieferastes, verkleinert, nach Duvernoy.
8. Obere, 8[a]. untere Ansicht des Schädels von Cetotherium Rathkei ohne Schnauzenspitze, verkleinert, nach Brandt. — *a a' a''* Hinterhaupt, *b* Schläfenschuppe, *b'* Bulla tympani, *c* Jochfortsatz der Schläfenschuppe, *dd'* Scheitelbein, *ff'* Stirnbein, *g* Keilbeinflügel, *h* Frontaltheil des Oberkiefers, *l* Pflugschar, *n* (Fig. 8) Nasenbein, *n* (Fig. 8[a].) Gaumenbein.

H. Schenk del. Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Seitliche, 1a. obere Ansicht des Schädels von Balaena mysticetus, verkleinert, nach Cuvier.

2. Obere, 2a. untere, 2b. hintere Ansicht des Schädels von Balaenoptera, verkleinert, nach Eschricht. — *a* Gelenkfortsatz des Schläfenbeines *t*, *b* Scheitelbein, *f* Stirnbein, *f'* Orbitalfortsatz des Stirnbeines, *g* Bulla tympani, *h* Haken des Flügelbeines, *i* Zwischenkiefer, *k* Hinterhauptsgelenkkopf, *m* Oberkiefer, *n* Nasenbein, *o* Hinterhaupt, *p* Gaumenbein, *q* Felsenbein, *r* Mastoidfortsatz des Schläfenbeines, *t* Schläfenbein, *u* Flügelbein, *v* Pflugschar, *w* Felsentheil des Schläfenbeines, *z* Jochbein.

3. Seitliche, 3a. untere, 3b. obere, 3d. hintere Ansicht des Schädels, 3c. obere Ansicht des Unterkiefers von Physeter, verkleinert, nach Cuvier.

H. Schenk del. Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXX.

Zahnsystem.

Fig

1. Schematische Darstellung der Entwicklung der Dentine oder Zahnsubstanz. — *aaa* primäre Dentinezellen mit einfachem Nucleus, *b* solche mit getheiltem Nucleus, *cc* solche mit verlängertem mehrfach getheilten Nucleus, secundäre Dentinezellen, *d* secundäre Dentinezellen, deren verlängerte Nuclei sich zu Detineröhrchen gestalten, *e* verkalkter Inhalt der Zellen.
2. Innere Oberfläche eines Theiles der verkalkten Dentinepulpa. — *a* Zwischenräume der primären Dentinezellen, *b* Anlage der secundären Zellen zu den Wandungen der Dentineröhrchen, *c* Areole derselben.

3ª. verkalkte und 3ᵇ. nicht verkalkte Schicht der Pulpa.

4. Caementdurchschnitt. — *m* primäre Zellen, *p* deren körniger Nucleus, *n* deren feinkörniges Blastem.
5. Schematische Darstellung der Entwickelung des Schmelzes. — *hh* primäre Zellen in dem flüssigen Blastem *g* schwebend, *ii* dieselben zur Gewebebildung aneinander gereiht, *j* dieselben verlängert und walzig, mit verschwindendem Nucleus *k*, *l* dieselben zu Schmelzfasern verkalkt.
6. Durchschnitt durch den Stosszahn des asiatischen Elephanten bei 250 Linear-Vergrösserung, um die mikroskopische Structur des Elfenbeins zu zeigen.
7. Theil eines Querdurchschnittes durch denselben Stosszahn, bei *i* die sich kreuzenden Linien des Elfenbeines, bei *c* das Cäment.
8. Vergrösserte Darstellung der Gefässe auf der Zahnkapsel des Schneidezahnes vom Kalbe.
9. 9ª. Zahnkeime aus dem Oberkiefer eines Fötus von Balaenoptera boops; in natürl. Gr.
10. Dieselben in dem Kiefer steckend, verkleinert.

Fig. 1—8. (mikroskopische schematische Darstellungen) nach Owen.

Fig. 9. 10. nach Eschricht.

H. Schenk del.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXXI.

Zahnsystem.

Fig.

1. Rechter Oberkiefer eines sehr jungen Elephanten in $^{2}/_{5}$ natürl. Gr. — *di* der Stosszahn des Milchgebisses, *i* der hervorbrechende bleibende Stosszahn, *m'* der erste, *m''* der zweite Backzahn. — Nach Owen. — Seite 109. 110.

2. Theil des Längsschnittes vom Backzahn des indischen Elephanten. — *p* die gemeinschaftliche Pulpalhöhle, *e* die Schmelzplatten, welche die Dentine einschliessen und deren Zwischenräume durch das Cäment *c* gefüllt sind. — Nach Owen. — Seite 110.

3—9. Mastodon giganteum, Backzähne des Unterkiefers in $^{1}/_{4}$ natürl. Gr. — 3. und 4. Die beiden ersten Milchzähne von der Seite und von oben. — 5. und 6. Dieselben Ansichten des dritten. — 7. und 8. Dieselben des zweiten ächten Mahlzahnes, alle nach Owen. — 9. Der letzte Mahlzahn mit fragmentärer Wurzel, Original. — Seite 112.

10—13. Dinotherium giganteum, Backzähne, verkleinert, nach Kaup, und zwar 10. und 11. obere und Seitenansicht des dritten der rechten Reihe, — 12. obere Ansicht des noch nicht abgenutzten vierten, — 13. dritter letzter Milchbackzahn des Unterkiefers. — Seite 104.

14. Halitherium Cuvieri, drei untere Mahlzähne in natürl. Gr., nach Blainville. — Seite 104.

15. Squalodon, drei Backzähne, verkleinert, nach Scilla. — Seite 105.

16. Zeuglodon brachyspondylus, Zähne, verkleinert, nach Müller. — Seite 105.

17. Zeuglodon macrospondylus, ein Zahn, verkleinert, nach Emmons. — Seite 105.

18. Elephas primigenius, letzter unterer Mahlzahn, stark verkleinert, nach Owen. — Seite 111.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXXII.

Zahnsystem.

Fig.

1. Tapirulus hyracinus, die beiden letzten Backzähne des linken Unterkiefers von der Kaufläche betrachtet, in natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 114.

2. Lophiodon isselense, die sechs oberen Backzähne von der Kaufläche betrachtet, $^2/_3$ natürl. Gr., nach Gervais; vor dem kleinsten ersten eine den Eckzahn trennende Lücke. — Seite 114.

3. Lophiodon (Pachynolophus) Duvali, sechs obere Backzähne von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Gervais; der sehr kleine erste Lückzahn fehlt, *b c d* die drei folgenden Backzähne, *e f g* die Mahlzähne. — Seite 114.

4. Lophiotherium cervulum, rechte untere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Gervais; von den beiden ersten Zähnen sind nur die Alveolen gezeichnet. — Seite 114.

5. 6. 7. Listriodon Larteti. — 5. Erster unterer Mahlzahn, 6. dritter und 7. letzter unterer Mahlzahn in natürl. Gr., nach Gervais. — Fig. 7. von der Kaufläche und der Seitenansicht. — Seite 114.

8. Anchilophus Desmaresti, die beiden letzten oberen Mahlzähne von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 114.

9. Rhinoceros incisivus, zweiter oberer Backzahn der rechten Reihe von der Kaufläche in natürl. Gr. — Seite 115.

10. Rhinoceros nebrascensis, drittletzter oberer Backzahn des rechten Kiefers von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 115.

11. Rhinoceros tichorhinus, hinterer unterer Backzahn von der Seite; aus dem Diluvium von Quedlinburg. — Seite 115.

12. Rhinoceros Schleiermacheri, zweiter unterer Backzahn des linken Kiefers von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Kaup. — Seite 115.

13. Rhinoceros occidentalis, äussere Ansicht eines hinteren unteren Mahlzahnes des rechten Kiefers in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 115.

14. Rhinocerus tichorhinus, äussere und obere Ansicht des dritten Milchbackzahnes linkerseits, etwas verkleinert, nach einem Kiefer aus dem Diluvium von Quedlinburg. — Seite 116.

15. Elasmotherium, unterer Backzahn von der Kaufläche, verkleinert, nach Cuvier.

16. 17. Macrauchenia patagonica. — 16. Die untere Backzahnreihe von der Kaufläche, von den ersten nur die Alveolen. — 17. Die obere Zahnreihe des rechten Kiefers mit den Schneidezähnen und den Backzähnen bis zum drittletzten, $^1/_3$ natürl. Gr., nach Burmeister. — Seite 116.

18. Titanotherium Prouti, ächter unterer Mahlzahn von der Kaufläche, $^1/_2$ natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 117.

19. 20. Palaeotherium crassum, Backzahnreihen von der Kaufläche in $^1/_2$ natürl. Gr. — 19. obere und 20. untere Reihe, nach Owen. — 19[a]. Zwei mittlere obere Backzähne des Palaeotherium medium von der Aussenseite und 20[a]. zwei dergleichen untere von Palaeotherium annectens, nach Gervais. — Seite 117.

1. 2. 8.

g f e 3.

d c b

4.

5. 6. 7.

9. 12. 11. 13.

10.

19. 14.

20.

17. 15.

16.

19a. 20a. 18.

Druck v. E. N. Strassberger Leipzig

der 4. grössere eine einseitige Schmelzfalte, die beiden letzten unregelmässig bisquitförmige Kaufläche. Die untern Nagzähne setzen wieder bis zum Condylus fort. Im Unterkiefer sind die drei ersten Backzähne einfach quer oval, die übrigen mit innerer und äusserer Falte, aber in der hintern Hälfte schmäler als in der vordern. — Haplodon hat in den oberen Reihen 5, in den unteren 4 Backzähne, alle einfach mit ebener Kaufläche. Der erste obere stiftförmig, an der Innenecke des 2. gelegen; die obern haben längs der Aussenseite, die untern längs der Innenseite eine vorspringende Leiste; oben überwiegt der 2., unten der 1. alle übrigen an Grösse. — Der russische Ellobius besitzt wieder nur drei Backzähne in jeder Reihe, jeder aus dreiseitigen Prismen gebildet, welche am untern Ende in eine einzige Wurzel mit hohler Falte sich zusammenziehen. — Auch Heterocephalus beschränkt die Zahl der Backzähne auf nur drei cylindrische mit je zwei Querleisten auf den Kauflächen, neben welchen auf dem ersten noch kleine Schmelzinseln liegen. — Rhizomys mit sehr dicken, vorn intensiv gefärbten Nagzähnen zeichnet die drei Backzähne mit je drei sich abschleifenden Querleisten. — Spalacomys zeichnet die Kaufläche des ersten grössten obern Backzahnes mit einer vordern durchgehenden bogigen Querfalte und einer zweiten von aussen her tief eindringenden, die beiden folgenden mit nur je einer Falte; den ersten untern mit zwei tiefen innern, die beiden andern mit je einer solchen Falte.

Die sich abschleifenden Querleisten einiger oben vorgeführten Gattungen leiten die Backzahnstruktur zu der schmelzhöckerigen über. Bei dieser scheidet sich der Kronentheil stets von der mehrästigen Wurzel. Schmelzhöcker in paariger oder alternirender Anordnung, auch als quere Wülste oder Leisten entwickelt bilden die Kauflächen, schleifen sich aber mehr und mehr ab, und es entstehen ebene oder etwas vertiefte Kauflächen mit erhöhten Schmelzrändern, oder aber wenn tiefe Thäler die Höcker und Wülste trennen, bleiben diese als randliche Kerben, als eindringende Schmelzfalten noch lange auf den abgeschliffenen Kauflächen sichtbar. Die Wurzeläste pflegen den Höckern der Krone zu entsprechen oder verringern sich durch Verschmelzung nebeneinander stehender. Vor der Abnutzung und noch im Beginn derselben ist die Krone dieser Backzähne ganz mit Schmelz überkleidet und die Dentine nicht sichtbar, durch das Kauen wird die obere Schmelzrinde abgeschliffen und dann tritt wie bei den schmelzfaltigen Backzähnen die innere Zahnsubstanz hervor, deren mikroskopische Kalkröhrchen (XXXXVI, C) von der Pulpalhöhle in Bogenlauf gegen die Schmelzrinde sich strahlig verbreiten. Diese stets in parallelen Reihen geordneten, schmelzhöckerigen Backzähne kommen bei allen Nagern vor, die von thierischer und pflanzlicher Kost zugleich sich ernähren, also eine omnivore Lebensweise führen, oder vorherrschend von trockenen Pflanzensubstanzen, harte Körner, Nüsse und dergleichen fressen.

Die Familie der Springmäuse ändert ihr Gebiss mit generischen Eigenthümlichkeiten ab. Die typische Gattung Dipus (XXIII, 6) charakterisirt

die vorn weissen oder gelben obern Nagzähne mit einer mittlen tiefen Rinne auf der Vorderseite und verlängert die stark zusammengedrückten untern bis unter den Condylus. Backzähne sind bei einigen Arten oben 4, bei andern nur 3 und ebensoviel stets im Unterkiefer vorhanden; sie nehmen nach hinten an Grösse merklich ab. Ihre Kronen (XXXXVI, 25) sind durch eine innere und eine äussere schief und tief eindringende Falte getheilt, der 1. untere hat jedoch noch eine zweite kleine Falte jederseits, der 2. nur aussen noch eine zweite, der letzte kleinste keine innere, doch ändert diese Anordnung der Falten je nach den Arten so sehr ab, dass Brandt darauf dieselben in die Subgenera Scirtopoda, Halticus, Haltomys und Dipus sonderte. — Davon unterscheidet sich Alactaga (XXXXVI, 26) durch stets rinnenlose obere und aussen in einer Auftreibung neben dem Condylus endende untere Nagzähne; die ebenfalls nach hinten an Grösse abnehmenden Backzähne haben in den oberen Reihen eine schiefe tiefe innere Falte und drei äussere, von denen aber die mittle sehr schwach ist und mit vorschreitender Abnutzung bald verschwindet, während die andern beiden dann zu freien Schmelzinseln sich isoliren. Ein kleiner stiftförmiger erster Backzahn pflegt oben allgemein vorhanden zu sein. In den untern Reihen verhalten sich die Falten entgegengesetzt, und der erste grösste hat vorn noch eine kleine Kerbe. — Die amerikanischen Vertreter dieser Familie Jaculus (XXIII, 7) und Macrocolus besitzen beide die Rinne an den obern Nagzähnen wie Dipus, erster auch den kleinen Stiftzahn vorn in den oberen Reihen, an dem folgenden grössten eine tiefe sehr schiefe innere und mit den beiden übrigen drei sehr ungleiche äussere Falten, an den untern eine sehr schiefe äussere und vier innere Falten; Macrocolus 4 Backzähne in jeder Reihe mit unregelmässig elliptischen Kauflächen.

Die überaus formenreiche Familie der Murinen bietet auch im Gebiss eine grosse Manichfaltigkeit des schmelzhöckerigen Typus, dessen Eigenthümlichkeiten dem Systematiker bei der oft grossen Uebereinstimmung in der äussern Erscheinung sichern Anhalt für die Feststellung der Gattungen gewähren.

Die Gruppe der ächten Ratten und Mäuse mit der typischen Gattung Mus (XXVII, 1) mit vorn platten und weissgelb gefärbten Nagzähnen, welche im Unterkiefer nur wenig über die Backzahnreihe hinaus reichen, trägt in jeder Reihe 3 nach hinten an Grösse abnehmende Backzähne mit etwas gebogenen Querwülsten, die in einen breiten mittlen Höcker und einen äussern und innern kleinen Höcker getheilt sind, infolge der Abnutzung aber sich endlich völlig abschleifen. Die Anzahl der Querwülste nimmt vom ersten grössten bis zum letzten kleinsten ab und auf der Zahl und Stellung der von ihnen abgelösten kleinsten Seitenhöcker beruht besonders die specifische Manichfaltigkeit. Die Wurzeläste entsprechen den Querwülsten. Bei M. decumanus (XXXXVII, 1) und ihren unmittelbaren Verwandten besitzt der erste und grösste in den oberen Reihen drei ausgebildete Querwülste, deren vordere nur in einen kleinen

innern und grossen äussern Höcker getheilt ist, der mittle neben dem grossen einen kleinen äussern und einen innern Höcker hat, der dritte dagegen die seitlichen Höcker nur als kleine Ansätze entwickelt; am 2. Zahne ist die vordere Querwulst nur durch einen innern Höcker angedeutet, die zweite Wulst wie am ersten ausgebildet, und an der dritten Wulst die seitlichen Ansätze noch weniger wie bei jenem entwickelt; am letzten Zahne dieselben Verhältnisse. Unter den kleinen Arten als M. musculus, M. sylvaticus (XXXXVII, 2), M. agrarius u. a. zeigt der erste obere eine gleichmässigere Entwickelung der drei Wülste und deren Theilung in mittle Haupt- und innre und äussre Nebenhöcker, der 2. obere dem vordern Innenhöcker entsprechend einen äussern und an der zweiteu Querwulst deutliche Seitenhöcker abgesetzt, der letzte trägt fünf Höcker; die untern Backzähne bestehen der 1. aus 3, der 2. aus 2 Paaren winklich gegen einander gerichteten Höcker, der letzte aus nur 3 Höckern, die beiden ersten haben aussen noch einen kleinen dritten Höcker in den Querreihen, der aber durch Abnutzung bald mit dem grossen Nachbar verschmilzt, wodurch zunächst gebogene Querwülste entstehen. — Sehr nah verwandte Gattungen unterscheiden sich durch eine markirte Rinne auf der gefärbten Vorderseite der obern Nagzähne, so Dendromys, deren 1. oberer Backzahn mit 3 Höckerpaaren und kleinem Innenhöcker doppelt so lang wie der 2. mit nur 2 Höckerpaaren, der letzte mit nur einem Paar, ferner Steatomys, deren erster oberer beträchtlich länger als die beiden folgenden zusammen ist und drei gebogene Querwülste (der mittle dreihöckrig, die anderen zweihöckrig) trägt, der zweite mit einer drei- und einer zweihöckerigen Querwulst und kleinem Aussenhöcker, der 3. dreihöckrig; Pelomys, deren Backzähne nur breiter als bei den ächten Mäusen sind, deren tiefe Rinne an den obern Nagzähnen aussen neben der Mitte liegt. — Bei Drymomys läuft eine Furche an der Aussenseite der obern Nagzähne entlang, der 1. Backzahn besteht aus 3, der 2. aus 2 Höckerpaaren und der 3. dreiseitige hat einen dreiseitigen Rand, die beiden vordern der obern Reihe haben noch innere Ansätze. — Akodon trägt auf dem 1. oberen Backzahne drei Höckerpaare, der 2. zwei Paare und der 3. drei Höcker, auf dem 1. unteren noch einen siebenten Höcker, auf dem 2. drei Paare und der 3. gleicht dem entsprechenden obern. —

Die durch innere Backentaschen von den ächten Mäusen sich unterscheidenden Hamster schliessen im Zahnsystem z. Th. sich eng an jene an. So zunächst die Backenmaus Saccostomus mit sehr schwacher Höckertheilung der drei Querwülste auf dem ersten und der zwei auf den beiden andern Backzähnen und mit glatten gelben Nagzähnen. Auch Cricetomys (XXVI, 3; XXXXVII, 3) folgt noch dem ächten Rattentypus. Ihre vorn gelben Nagzähne zeigen, allerdings deutlich erst unter der Loupe eine linienfeine Rinne längs des Aussenrandes und von den obern Backzähnen der grösste erste drei Querwülste und zwei innere und einen hintern kleinen Höcker, der 2. zwei Querwülste mit denselben Höckern, der kleinste 3. mit V-förmiger zweiter Querwulst und sehr kleinem Innenhöcker; die

untern Backzähne verhalten sich ebenso, nur dass hier die zwei Seitenhöcker der obern an der Aussenseite sich befinden. Die Querwülste an den abgebildeten Zahnreihen schon abgeschliffen, lassen doch an ihrer mittlen Einschnürung noch erkennen, dass sie ursprünglich in je zwei Höcker getheilt waren. — Der Hamster selbst, Cricetus (XXVII, 7) unterscheidet seine drei nach hinten an Grösse abnehmenden Backzähne durch nur paarige Höcker, nämlich auf dem 1. drei, dem 2. zwei Paar, auf dem 3. drei Höcker; die obern Nagzähne sind vorn glatt und gelb, die untern sehr stark zusammengedrückt, vorn gewölbt und weiss, hinten über die Backzähne hinausreichend.

Die Murinen mit äussern Backentaschen zeichnen sich von allen vorigen durch den Besitz von 4 Backzähnen in jeder Reihe aus, und entfernen sich auch in der Anordnung der Höcker. Die nordamerikanische Sackmaus, Saccomys (Heteromys) (XXXXVII, 4) mit glatten breiten Nagzähnen besitzt auf den obern Backzähnen je zwei durch ein tiefes Thal getrennte Querwülste, wovon die hintere dicker als die vordere und durch eine innere Schmelzfalte V-förmig erscheint, doch schleift sich dieselbe zu einer Schmelzinsel ab, am letzten hat auch die vordere Querwulst eine innere Falte; von den untern Backzähnen zeigt der 1. eine innere gewundene Falte, die beiden folgenden an der dicken vordern Wulst eine äussere Falte, der 4. ist ohne Seitenfalte. So bei S. anthophilus, die andere Art S. adspersus weicht davon ab. — Perognathus markirt die obern Nagzähne mit einer tiefen Rinne, von den Backzähnen trägt der 1. obere vier, der 2. und 3. drei Paare, der 4. zwei Paare Kegelhöcker, der 1. untere zwei Paare und einen innern Höcker, die andern gleichen den entsprechenden obern. — Chiropodomys und Uromys haben die getheilten Querwülste der ächten Mäuse.

Die amerikanischen Murinen, nicht minder artenreich als die altweltlichen, entfernen sich im Zahnbau weiter von Mus als ihre äussere Erscheinung erwarten lässt. Ihre drei Backzähne tragen vor der Abnutzung paarige Höcker, abgekauet erscheint ihre Kaufläche durch äussere und innere Randkerben oder seitlich eindringende Schmelzfalten getheilt, weil die die Höcker trennenden Einschnitte und Thäler tiefer in die Kronen einschneiden als bei den altweltlichen Arten und daher sich langsamer abschleifen. Die typische Gattung dieses Faunengebietes, Hesperomys (XXVIII, 4), mit schmalen, vorn gefärbten und glatten Nagzähnen, wie bei unsern Mäusen, hat zwei Reihen hochkegeliger Höcker auf den Backzähnen, die Höcker durch niedrige Leisten mit einander verbunden und die sie trennenden Thäler und spätern Falten meist schief gegen einander eindringend. Der erste Zahn trägt gewöhnlich drei, der zweite zwei Höckerpaare, der dritte nur ein Paar und oft noch einen unpaaren hintern Höcker. Die eindringenden Falten sind an den obern Zähnen aussen tiefer, als innen und richten sich nach hinten, an den untern die innern, die tieferen und schief nach vorn gerichtet. Ein kleiner seitlicher Höcker wird oft beobachtet. Die seitlichen Falten geben der abgeschliffenen

Kaufläche eine zickzackig verlaufende Berandung. Jedem Höcker der Krone entspricht ein Wurzelast, aber benachbarte Wurzeläste verschmelzen auch in einen queren. Die sehr zahlreichen über Nord- und Südamerika verbreiteten Arten sind in mehre Subgenera vertheilt worden, deren Eigenthümlichkeiten auch im Zahnsystem ausgeprägt sind. So haben die unter Holochilus begriffenen Arten meist sehr grosse breite Backzähne, den dritten obern bisweilen selbst länger als den zweiten, die Höcker aller klein, die seitlich eindringenden Falten gerade, fast gegenständig und eng. Bei den unter Calomys (XXXXVII, 5. 6) vereinigten Arten ist der letzte Backzahn merklich kleiner als der mittle, die Falten kurz, breit, die tiefen gebogen und mit kleiner höckertragender Nebenfalte. Habrothrix begreift die Arten mit sehr kleinem fast kreisrunden letzten obern Backzahn und mit kurzen breiten Falten an allen; Scapteromys dagegen solche mit sehr tief eindringenden Schmelzfalten, am ersten untern mit 2 äussern und 3 innern Falten, an den beiden folgenden mit einer äussern und zwei innern Falten; Oxymycterus (XXXXVII, 7) wieder Arten mit kurzen weiten Falten, am mittlen mit nur einer jederseits, am letzten obern ohne Falte. Die Phyllotis zugewiesenen Arten theilen die Kauflächen ihrer Backzähne durch tiefe Falten in querrautenförmige Flächen, der erste untere hat innen drei, aussen zwei Falten, der erste obere jederseits zwei. Bei Nectomys (XXXXVII, 8) zeigt der erste in den obern Reihen 2 innere und 4 äussere, der zweite 1 innere und 3 äussere, der dritte nur 3 äussere Falten, von den fast gleich grossen der untern Reihen jeder eine äussere, der erste drei, die andern zwei innere Falten. Die nordamerikanische Bilchratte, Neotoma, stellt auf den obern Kauflächen die tief eindringenden Falten alternirend, auf den untern fast einander gerade gegenüber und sind die beiden ersten untern Zähne ziemlich gleich; der 1. obere mit 2 äussern und 1 innern, die beiden folgenden mit je einer äussern und einer innern Falte, die beiden vordern untern mit jederseits 2 Falten, der 3. mit nur je einer. — Sigmodon charakterisirt den 1. obern Backzahn jederseits durch zwei, die beiden folgenden durch je eine alternirende Randfalte, den 1. der untern Reihen durch jederseits drei elliptische abwechselnde Schmelzschlingen, die andern beiden gleichen den entsprechenden obern Backzähnen. — Reithrodon (XXXXVII, 9) zeichnet die obern Nagzähne auf der gelben Vorderseite mit einer Rinne längs des Aussenrandes aus und die Kauflächen der Backzähne nach Abschleifung der Höcker durch eindringende Schmelzfalten und zwar den 1. obern durch jederseits zwei Falten, die beiden folgenden durch zwei äussere und eine innere, den 1. untern durch jederseits drei Falten, den 2. durch je zwei, den 3. durch je eine Falte.

Die Gruppe der stachelhaarigen Murinen oder Sminthi folgen in der Gattung Acomys (XXXXVII, 10) noch dem Zahlen- und Grössenverhältniss der vorigen Mäuse, bei vorn glatten Nagzähnen, aber die abgeschliffenen Kauflächen der untern Backzähne sind durch eine mittle gerade Querfalte in zwei fast gleiche Felder getheilt; der 1. obere zeigt zwei,

die beiden andern je eine kurze schiefe Falte an der Aussenseite. Dagegen haben die Streifenmäuse, Sminthus (XXXXVII, 11) bei denselben Nagzähnen in den obern Reihen einen ersten kleinsten einhöckerigen Backzahn, also überhaupt 4, der 2. und 3. sind vierhöckerig, der letzte dreihöckerig, die Höcker durch keine tiefen Buchten getrennt, die drei untern den obern sehr ähnlich.

Die geringste Zahl der Backzähne unter den Nagern besitzt die neuholländische Schwimmratte, Hydromys (XXXXVII, 12), nämlich nur 2 Backzähne in jeder Reihe, die Krone eines jeden quer getheilt und zwar des 1. obern grössten durch 2 quere Falten in drei vertiefte Kaufelder, die übrigen in zwei solche Felder, der 1. untere noch mit einem kleinen accessorischen Höcker an der hintern Aussenecke.

Einfache Querwülste und zwar je zwei tragen die 3 gleich grossen Backzähne der südafrikanischen Felsenratte, Petromys (XXXXVII, 13) mit vorn glatten und nur schwach gefärbten Nagzähnen; infolge der Abnutzung verbinden sich die Querwülste erst durch eine mittle Brücke, später an den obern Zähnen am Aussen-, an den untern am Innenrande. — Bei der Borkenratte, Phloeomys, besitzt der 1. obere Backzahn drei, die beiden folgenden je zwei Querwülste, der 1. untere vier ungleiche, der 2. zwei und einen dritten accessorischen, der 3. zwei Querwülste. Bei Hapalotis erscheinen die Querwülste wie bei den ächten Mäusen wieder in ungleiche Höcker getheilt, der 1. Zahn mit drei in je zwei ungleiche Höcker getheilten Wülsten, der 2. mit zwei Wülsten und einem accessorischen innern Höcker, der 3. hinten verschmälert. — Platacanthomys zeigt auf den drei obern Backzähnen je 5 schiefe Querfalten, von welchen die beiden ersten innen und aussen verschmolzen sind, die drei andern nur innen; auf den untern sind alle Falten am Innenrande vereinigt, der erste mit 6, die beiden andern mit 4 Falten.

Die Rennmäuse theilen die Kronen ihrer Backzähne gleichfalls in Querwülste, veränderlich in der Form und Anzahl, so sehr, dass darauf Gattungsunterschiede begründet worden sind. Die typische Gattung Meriones (Gerbillus) (XXXXVII, 14) trägt auf der gelben Vorderseite der stark zusammengedrückten obern Nagzähne eine tiefe Längsrinne, welche in der Mitte oder aussen neben der Mitte liegt, und nehmen die Backzähne ächt murinisch vom 1. bis 3. an Grösse ab; ihre Querwülste sind nicht in Höcker getheilt und bilden abgenutzt querelliptische bis rautenförmige Flächen, welche endlich zusammenfliessen. Das Grössenverhältniss der Querwülste besonders am ersten und letzten Zahne ändert specifisch ab. Der 1. Zahn hat drei Querwülste, von welchen der vordere schmäler als die beiden andern, der 2. zwei, einen vordern breitern und hintern wenig schmälern, am 3. obern erscheint die hintere Wulst nur als Ansatz an der vordern und fehlt am 3. untern ganz, so dass dieser nur stiftförmig ist, jedoch nicht bei allen Arten, bei einigen gleicht er dem obern. Die Arten, deren Querwülste in rautenförmige Flächen sich abnutzen, sind unter Rhombomys vereinigt worden und von diesen hat

M. opimus auf der Vorderseite der obern Nagzähne zwei Rinnen, die übrigen nur eine, und der nur deshalb als Psammomys abgetrennten Art M. obesus fehlt die Rinne gänzlich. Auch die Mystromys-Arten haben wesentlich dieselben Backzähne, meist aber eine breite seichte Rinne an den obern Nagzähnen. Die Elfenmaus, Otomys (Euryotis) (XXXXVII, 15), furcht ihre Nagzähne ganz eigenthümlich, nämlich durch eine tiefe Rinne meist neben der Mitte und oft noch eine feine Linienfurche neben dem Innenrande, bei einigen Arten sind zugleich auch die untern Nagzähne gefurcht. Die drei Backzähne sind sehr schief eingekeilt, die obern stark nach hinten, die untern nach vorn geneigt, in den obern Reihen der hintern so lang, wie die beiden vordern zusammen, in den untern Reihen der erste den beiden folgenden zusammen gleich. Die Theilung der Kronen in schwachgebogene Querwülste geht so tief hinab, dass man dieselben Querlamellen nennen kann, erst in der Basis der Kronen verschmelzen die Lamellen mit einander. Bei O. bisulcatus hat in der obern Reihe der 1. Backzahn drei, der 2. zwei, der 3. sieben Querlamellen, von welchen die letzten sich sehr verschmälern, in den untern Reihen der 1. vier, die beiden folgenden je zwei; bei O. unisulcatus zeigt der 3. obere vier, der 1. untere drei quere Lamellen, die andern je zwei.

In den letzten Familien der Nager, den Myoxinen und Sciurinen pflegen die Querleisten der Backzähne viel niedriger als bei den Murinen und niemals in Höcker getheilt, auch nicht parallel zu liegen und nutzen sich schneller zu ebenen oder etwas vertieften Kauflächen ab. Ihre Reihen sind parallel geordnet und zählen je vier, nur bisweilen die obern je fünf. Die Wurzeläste sind ebenso scharf geschieden wie bei den ächten Mäusen. Die Nagzähne vorn ohne Rinnen und meist gefärbt, pflegen stark zusammengedrückt, bisweilen plattenförmig dünn zu sein. Die Myoxinen mit vorn gelben, schwach convexen, im Querschnitt dreiseitigen Nagzähnen haben allgemein vier Backzähne mit höckerartigen Querleisten auf den Kronen. In der Gattung Myoxus (Eliomys) (XXXXVII, 16) ist der erste dreiseitige und letzte Backzahn etwas verkleinert, jeder mit drei am Aussenrande höckerartig erhöhten ungleichen Querleisten, welche an den wulstig verdickten Innenrand laufen. Von den sehr ähnlichen Backzähnen der Haselmaus, Muscardinus, ist in den obern Reihen der zweite viel länger als breit und mit fünf Querfalten, die beiden folgenden zwar kürzer, aber in der Faltenzahl gleich, die untern Backzähne tragen sogar sechs Querleisten. Bei dem Siebenschläfer, Glis, trennen auf dem ersten obern Backzahne zwei Doppelfalten die Querwülste, auf den folgenden je drei solcher Falten, welche ungleich eine y-förmige Figur bilden, auf dem ersten untern gleichfalls drei Falten. Die tertiären Schläferarten weichen in der Anzahl der Falten von den lebenden ab. Am eigenthümlichsten in dieser kleinen Familie verhalten sich die afrikanischen Pinselbilche, Graphiurus (XXXXVII, 17), nicht bloss durch die auffallend geringe Grösse ihrer Zähne überhaupt, sondern auch durch die schwachen, schon zeitig durch

Abnutzung verschwindenden Querleisten; der sehr kleine erste Backzahn hat eine kreisrunde Krone, die beiden folgenden abgerundet vierseitige, der letzte eine rundlich dreiseitige Krone.

Die Sciurinen schliessen sich mit den Zieseln, Spermophilus (XXII, 6), den Myoxinen im Zahnsystem sehr eng an. Ihre stark zusammengedrückten Nagzähne sind vorn glatt und gelb. Von den 5 obern Backzähnen (XXXXVII, 18) ist der 1. sehr klein, fast stiftförmig, vor der Abnutzung quer zweihöckerig, die folgenden verschmälern sich von aussen nach innen und richten vom Aussenrande mehr oder minder schief gegen den leistenartig erhöhten Innenrand je zwei Querleisten, vor und hinter denen die Kauflächen noch einen Ansatz haben; der letzte Backzahn ist dreiseitig. Von den 4 untern Backzähnen erscheint der 1. nur wenig verkleinert, die folgenden einander gleich, die Querleisten aller reiben sich schon frühzeitig ab und zeigen dann die Kronen concave schief vierseitige Kauflächen, deren Ecken stark höckerartig erhöht sind. — Die Backenhörnchen, Tamias, sind in der Zahnbildung von den Zieseln nur durch den Mangel des ersten kleinsten Backzahnes im Oberkiefer verschieden. — Die Murmelthiere, Arctomys (XXII, 1), mit den dicksten und stärksten, auf der gefärbten Vorderseite fein gestreiften Nagzähnen in der Familie der Sciurinen besitzen im Oberkiefer wieder den kleinsten einwurzligen ersten Backzahn; die folgenden ganz wie bei den vorigen mit je zwei starken, an den höckerartig erhöhten Innenrand stossenden Querfalten, der letzte mit kleinem hintern Ansatz; im Unterkiefer haben die Zahnkronen ebenfalls den rautenförmigen Umriss mit höckerartig erhöhten Ecken. Die tertiäre Form Plesiarctomys rundet die Ecken ihrer vier untern minder schief vierseitigen Backzähne mehr ab. — Die typischen Eichkätzchen, Sciurus (XXII, 3; XXXXVII, 19), zeichnen sich durch ihre seitlich am stärksten zusammengedrückten, vorn mehr oder minder grell gefärbten Nagzähne aus und besitzen einige Arten, wie Sc. leucoumbrinus, Sc. insignis, Sc. rufiventer u. a. den ersten stiftförmigen Zahn, also 5 in den obern Reihen, vielen andern fehlt derselbe und dann hat der erste bisweilen einen kleinen vordern Ansatz oder nicht. Auch wenn nur 4 Backzähne vorhanden, ist der erste doch kleiner als die folgenden. Ihre Kronen besitzen wieder je zwei schiefe, vor der Abnutzung recht scharfe Querleisten und den höckerartig verdickten Innenrand. An den untern Backzähnen erscheint der innere wie der äussere Rand in zwei Höcker erhöht, die vor der Abnutzung kantig gegen die Mitte abfallen. — Die Flughörnchen, Pteromys (XXII, 2), mit verhältnissmässig dickern Nagzähnen haben allgemein den kleinen stiftförmigen Backzahn als ersten der obern Reihen und zumal die kleinen unter Sciuropterus begriffenen Arten dieselbe Bildung der Backzähne wie Sciurus, die grossen Arten aber schleifen die Kronen schneller und stärker ab zu glatten Kauflächen, welche dann an den obern Backzähnen zwei von aussen eindringende Falten und eine bis mehre kleine Schmelzinseln, an den untern eine

innere und eine gegenständige äussere Falte und viele Schmelzinseln zeigen*).

Die Beutelthiere, so höchst eigenthümlich in einzelnen Organisationsverhältnissen, bekunden sich in der Gesammtheit derselben doch als das Uebergangsglied von den niedern Säugethieren überhaupt zu den höhern und dieser Stellung entspricht auch die Bildung des Zahnsystemes vollkommen, indem dasselbe im Wombat mit entschiedenen und auffälligen Beziehungen zu den Nagethieren beginnt, das durch einige Modificationen des herbivoren Typus hindurch den ausgeprägten insectivoren und überhaupt fleischfressenden Charakter annimmt. Damit ist zugleich erklärt, dass eine Schilderung allgemeiner Eigenthümlichkeiten des Gebisses der Beutelthiere nicht gegeben werden kann, da dasselbe die grössten morphologischen Gegensätze in sich vereint. Hinsichtlich der Entwicklung jedoch stimmen sie darin überein und unterscheiden sich von allen übrigen Säugethieren, dass sie nur einen Zahn in jedem Kiefer wechseln, und zwar den hintersten Lückzahn, alle übrigen Zähne werden wie bei den Faulthieren und Gürtelthieren nicht geschichtet. Dieser hinfällige Zahn gleicht in der Form mehr einem ächten Backzahne als einem Prämolaren. Betreffs des Alters, in welchem dieser Zahnwechsel stattfindet, kommen die grössten Verschiedenheiten vor, bei Hypsiprymnus z. B. tritt er am Ende, bei Thylacinus ziemlich im Anfang der Zahnentwicklung ein**).

Dem allgemeinen glirinischen Typus schliesst sich der Wombat, Phascolomys (XXI, 1—4; XXXXVII, 20), an mit 2 nagezahnähnlichen Vorderzähnen, einer eckzahnlosen Lücke dahinter und je 5 Backzähnen in den nach vorn convergirenden Reihen. Die Vorderzähne haben die bleibende Pulpalhöhle der glirinischen, unterscheiden sich aber von denselben durch geringere Länge, minder starke Krümmung und die den Zahn allseitig umkleidende dicke Schmelzlage, welche auf der convexen Vorderfläche schwach längsgestreift ist. Ihr Querschnitt ist abgerundet dreieckig und die untern schleifen ihre Schneide zu einer horizontalen Fläche an der hintern Seite der obern ab. Die Backzähne sind stark gekrümmt in Viertelkreise und zwar die obern convex nach innen, die untern mit der Convexität nach aussen, alle mit bleibender Pulpalhöhle, wie bei den glirinischen Blätterzähnen, aber bei keinem andern Beutelthier. Der erste in jeder Reihe, als Prämolar zu deuten, ist einfach, mit ovaler Kaufläche, der obere jedoch mit einer flachen Rinne längs der Innenseite

*) Ueber die Structur der Zähne der Nagethiere vergl. ausser der eingangs citirten Abhandlung von Erdl und Owen's Odontography noch die schöne Darstellung von J. Tomes, on the structure of the dental tissues of the order Rodentia in den Philos. Transactions 1850 529—567. Tab. 13—16.

**) Man vergleiche über diese Entwicklung des Beutelthiergebisses Flower, on the development and succession of the teeth in the Marsupialia in Philos. Transact. 1867. vol. CLVII. pag. 631—641. Tab. 29. 30. und über die mikroskopische Structur J. Tomes, on the structure of the dental tissues of marsupial animals, ebenda 1849.

als Andeutung der Theilung. Die folgenden bestehen aus je zwei dreikantigen Prismen, welche an den obern aussen, an den untern innen völlig mit einander verschmolzen sind, nach der entgegengesetzten Seite sich verdünnen und tief getrennt sind; jedes Prisma hat eine quere flach dachförmige Kaufläche, eine dünne Cämentrinde und starke Schmelzlage. Der letzte Zahn im Oberkiefer ist merklich verkleinert und besonders sein hinteres Prisma.

Mit den Vorderzähnen eng an den Wombat sich anschliessend, weist das rhinocerotengrosse Diprotodon des diluvialen Australien mit seinen 5 Backzähnen entschieden auf die Känguruhs. Dieselben sind nämlich zweiwurzlig und tragen auf den Kronen je 2 leicht gebogene scharfe und hohe Querjoche und einen vordern und hintern basalen Ansatz; sie nehmen vom ersten bis zum letzten an Grösse zu, messen zusammen 11 Zoll Länge und der Schmelz hat eine netzförmige und punktirte Oberfläche. — Eine zweite diluviale Gattung Australiens, Nototherium, besitzt keine Vorderzähne im Unterkiefer bei ganz ähnlichen Backzähnen.

Die Känguruhs, Macropus (XXXXVII), ebenfalls noch ohne Eckzähne und mit 1 + 4 Backzähnen in jeder Reihe, weichen ausser durch die Formen dieser sogleich auffallend durch die Vorderzähne von dem Wombat ab. Sie haben nämlich jederseits im Zwischenkiefer 3, im Unterkiefer 1. Die drei obern Schneidezähne haben breite scharfe Schneiden, auf der Aussenfläche der hintere stets, bisweilen auch der zweite, seltener der erste eine, bei wenigen Arten auch zwei verschieden tiefe Falten; diese Falten sowohl, wie die verhältnissmässige Breite der 3 Zähne gewähren in der grossen specifischen Manichfaltigkeit bequeme Unterschiede, wie die Abbildungen auf XXXXVII, Fig. 21, 1—17 zeigen. Die beiden untern Schneidezähne liegen horizontal, mit den geraden Innenrändern dicht an einander, haben einen schneidend scharfen obern Rand, spitzen sich scharf zu und sind auf den convexen Aussenflächen völlig glatt, auf der Innenfläche verdünnen sie sich stark gegen den scharfen untern und obern Rand. Eckzähne fehlen den Känguruhs allgemein, doch beobachteten Owen und Flower die Keime derselben in dem Zahnfleisch eines fötalen Riesenkänguruhs und ausgebildete bei Macropus rufiventer und M. psilopus. Die Backzähne bestehen mit Ausnahme des ersten aus je zwei scharfen Querjochen, verbunden durch eine niedrige mittle Leiste, vorn und hinten mit einem schmalen Ansatz; durch die Abnutzung schleifen die Querjoche sich zu schmal nierenförmigen Kauflächen ab. Der erste Backzahn, der schmälste von allen bildet seine Krone entweder aus einem vordern unpaaren und einem hintern Höckerpaar, wie bei M. lunatus, oder er ist häufiger comprimirt, mit senkrechter Faltung, der obere in diesem Falle noch mit scharfem basalen Ansatz an der Innenseite. Den Artenreichthum übersichtlich oder subgenerisch zu gruppiren, nimmt man zu äussern Merkmalen noch solche vom Gebiss und vereinigt also unter Macropus im engern Sinne die Arten, deren dritter Schneidezahn so breit wie die vordern beiden zusammen ist und aussen in der vordern

Hälfte zwei Furchen hat, so M. giganteus (Fig. 21, 1. 2), wohin auch die nur in Backzähnen bekannten vorweltlichen Riesenkänguruhs Neuhollands, M. atlas (22) und M. titan (23), gehören; — unter Onychogalea Arten, deren dritter Schneidezahn mit nur einer äussern Furche ebenso breit oder schmäler als jeder der ersten beiden ist, wie M. frenatus und M. lunatus; — unter Lagorchestes solche, deren dritter Schneidezahn mit starker äusserer Kerbe so breit oder schmäler als der zweite ist, wie M. fasciatus (4), M. leporoides (17), M. hirsutus (5) und M. albipilus; — von den unter Halmaturus begriffenen Arten besitzt M. antilopinus (15) dem M. giganteus sehr ähnliche Schneidezähne, M. rufus (3) hat den dritten Schneidezahn nur wenig breiter als den zweiten, M. agilis (13) dagegen doppelt so breit und mit langer Furche, M. Bennetti (9) ebenfalls von doppelter Breite mit starker schiefer Rinne, M. ualabatus (21) ebenso, aber mit zwei kurzen Furchen, M. dorsalis (21) mit einer Furche; M. Untmanni (12) und M. parma (7) haben den zweiten Schneidezahn sehr klein und am dritten eine kurze schwache Furche, M. Billarderi (11) und M. penicillatus (10) haben gleichsam einen Ansatz am dritten breiten Schneidezahne, der bei M. brachyurus (16) die Breite des zweiten besitzt. Bei M. (Dorcopsis) Bruni (XX, 7. 8. 10) ist die Aussenseite der beiden hintern Schneidezähne eingedrückt. Nur sehr wenig unterscheidet sich das Gebiss der Gattung Dendrolagus mit ziemlich gleich breiten obern Schneidezähnen, ohne Furche am dritten und durch den Besitz eines kleinen Eckzahnes, welcher bei den Känguruhratten, Hypsiprymnus (XXXXVII, 24 ab), in den obern Reihen allgemein als zusammengedrückter und stumpfer Kegel vorkömmt, während die Zahl der Schneide- und Backzähne dieselbe bleibt. Stets zeichnet sich der erste Schneidezahn durch überwiegende Länge und spitzmeisselförmige Schneide aus, der zweite mit stumpfer, der dritte mit scharfer Schneide, der erste Backzahn ist stets zusammengedrückt, innen und aussen mit senkrechten, die scharfe Schneide kerbenden Falten, die übrigen Backzähne tragen je vier paarig zu Querjochen vereinigte Höcker, der letzte jedoch nur einen hintern Höcker.

Die Familie der carpophagen Beutelthiere reiht sich in der Zahnformel mit dem Koala, Phascolarctos (XXXXVII, 25) den Känguruhratten unmittelbar an, denn er hat in den obern Reihen 3. 1. 1 + 4, in den untern 1. 0. 1 + 4 Zähne. Von den obern Schneidezähnen stärker, länger und scharfmeisselförmig, die beiden folgenden jederseits kurz und stumpf; die beiden untern stark und viel weniger wagrecht als bei Hypsiprymnus. Die obern Eckzähne überragen die Schneidezähne nur wenig. Der 1. Backzahn ist stark zusammengedrückt, seitlich gefaltet, mit schneidender Krone und der obere noch mit innerer basaler Leiste. Die 4 andern Backzähne tragen auf ihren Kronen je zwei Paare dreikantiger, vor der Abnutzung scharfspitziger Pyramiden, die der obern Reihen haben einen quadratischen Umfang, die äussern Pyramiden dicker als die innern und aussen concav, die untern sind schmäler, ihre pyramidalen Höcker

dünner und convex auf beiden Seiten. — Sehr ähnliche, aber nur liniengrosse Zähne sind in den jurassischen Schichten von Stonesfield gefunden und als Stereognathus oolithicus beschrieben worden; Owen möchte dieselben auf Pachydermen deuten, aber sie unterscheiden sich nur durch einige unbedeutende Nebenhöcker zwischen den grossen pyramidalen und dann durch sehr bedeutend geringere Grösse von Phascolarctos.

Die typischen Mitglieder der Familie, nämlich die Gattung Phalangista (XXI, 12. 13. 14), nähert sich durch den steten Besitz wenn auch erst kleiner Eckzähne in beiden Kiefern und die Ausbildung wahrer Lückzähne vor den vier ächten Backzähnen schon entschieden den fleischfressenden Beutelthieren, bewahrt jedoch in der Anzahl und in den Bildungsverhältnissen der Vorderzähne noch den strengen kängeruhinischen Charakter. Die Zahl der Lückzähne schwankt je nach den Arten von 1 bis 4. Die 3 obern Schneidezähne jederseits gleichen darin den vorigen, dass der erste der längste und stärkste ist, die beiden andern viel kürzern pflegen an Breite abzunehmen und eine schwache Falte an der Aussenfläche zu haben. Die beiden untern sehr grossen, scharfschneidigen Vorderzähne stehen bald horizontal wie bei Ph. Cooki, bald steil aufwärts gerichtet, wie bei Ph. maculata, sind auf der Aussenfläche wie bei letzter Art und Ph. lemurina gefaltet, oder wie bei Ph. Cooki und Ph. vulpina glatt. Von den Eckzähnen bleiben die untern stets klein, sumpf und stummelhaft, die obern sind häufig ebenfalls klein, spitz- oder stumpfkegelförmig, isolirt, bisweilen aber wie bei Ph. maculata (12, 13) und Ph. cavifrons folgen sie den Schneidezähnen unmittelbar, überragen alle übrigen und versehen ihre comprimirt kegelförmige, schwach hakige Krone mit vorderer und hinterer schneidender Kante. Der erste Lückzahn steht bei allen Arten isolirt und ist bei den letzt genannten Arten mit starken Eckzähnen diesen gleich, nur kleiner und schwächer, der zweite Lückzahn ist sehr klein, stiftförmig, fehlt mehren Arten ganz, oder ist dicker kegelförmig und beginnt schon die geschlossene Zahnreihe, oder aber erst der dritte beginnt dieselbe, der nun entweder dem ersten Backzahn der Känguruhs bis auf die geringere Grösse gleicht, so bei Ph. vulpina, oder dick ist mit innerem basalen Ansatz, wie bei Ph. maculata und vielen andern. Die 4 ächten Backzähne der obern Reihen tragen je zwei Paare pyramidaler Höcker, von welchen die beiden äussern stärker und gegen die innern dachförmig abfallen; am letzten ist das hintere Höckerpaar merklich verkleinert oder auf einen unpaaren Höcker reducirt. In den untern Reihen besitzen einige Arten, wie Ph. maculata (14) und Ph. cavifrons je zwei kleine stiftförmige Lückzähne, ihrem vorangehenden Eckzahne gleich, andern Arten fehlen dieselben und es folgt der erste stark zusammengedrückte känguruhähnliche der geschlossen Backzahnreihe, der aber wie in den obern Reihen gewöhnlich etwas schief mit seiner Schneide gegen die Längsachse des Kiefers gestellt ist. Die 4 ächten Backzähne gleichen den obern, nur dass die innern pyramidalen Höcker die stärkern, die äussern die schwächern, oder aber beide einander fast gleich sind.

Die angegebenen Unterschiede sind zur Begründung von Untergattungen berücksichtigt worden: Ph. maculata nebst Ph. ursina und ihre unmittelbaren Verwandten bilden das Subgenus Cuscus, Ph. vulpina das Subg. Trichosurus, Ph. Cooki das Subg. Pseudochirus, endlich Ph. nana und Ph. concinna mit 3 + 3 obern und 4 + 3 untern Backzähnen, von denen die Lückzähne sehr klein sind und mit langen spitzigen untern Schneidezähnen das Subg. Dromicia.

Sehr eng an die Kusus schliessen sich die Flugbeutler, Petaurus (XX, 2. 3); auch bei ihnen stehen die obern Schneidezähne hinter einander und sind die beiden mittlen erheblich grösser als die beiden jederseits ihnen folgenden, die beiden untern liegen fast horizontal und haben scharfe Ränder und Spitzen. Die kleinen Eckzähne stehen oben hinter der Naht im Oberkiefer, die Zahl der kleinen isolirten oder eng an einander gereihten Lückzähne schwankt von 1 bis 4 in jeder Reihe, die vier ächten Mahlzähne haben wesentlich dieselben pyramidalen Höcker, wie Phalangista. Bei der grössten Art, P. (Petaurista) taguanoides, ist der obere Eckzahn nicht grösser als der 3. Schneidezahn, ihm folgt isolirt der 1. kleinste Lückzahn, schon der 2. zweiwurzlige beginnt die geschlossene Reihe der 4 Mahlzähne, im Unterkiefer tritt nur bisweilen ein Stümpfchen als Eckzahn auf, der grosse Lückzahn hat schon einen accessorischen Höcker und die 4 schmalen paarig zackigen Mahlzähne nehmen nur wenig an Grösse nach hinten ab. P. (Belideus) australis besitzt 3 obere Lückzähne, von denen nur der 1. isolirt ist und der 3. aus einem Hauptzacken und vorderm, hintern und innern Ansatz besteht, von den 4 vierzackigen Mahlzähnen hat der letzte kleinste nur drei Zacken; im Unterkiefer pflegt der kleine isolirte Zahn zwischen dem Schneidezahn und der Backzahnreihe zu fehlen, in letzter folgen dem comprimirten Lückzahn 4 schmale vierzackige Mahlzähne. Bei P. breviceps ist der obere Eckzahn grösser und die beiden letzten Mahlzähne erheblicher verkleinert. Ebenso verhält sich in den obern Reihen P. (Acrobata) pygmaeus mit grossem stark comprimirtem Eckzahn und 3 comprimirten Lückzähnen, 4 an Grösse abnehmenden Mahlzähnen, in den untern Reihen folgen den beiden grossen Vorderzähnen wie bei voriger Art je 4 dicht gedrängte kleine Kornzähne und dann 4 Mahlzähne. So finde ich es an unserm Schädel, während Waterhouse, Mammals T. 19. Fig. 5 (Giebel, Odontogr. Taf. 18. Fig. 5), unten nur 2 kleine Lückzähne und dann gleich den mit höchstem Zacken folgen lässt, dem an dem vorliegenden Schädel 3 an Grösse abnehmende folgen.

Die fleischfressenden Beutelthiere pflegen oben je 4, unten je 3 Vorderzähne zu haben, ausnahmsweise mehr oder auch weniger, fast allgemein kommen Eckzähne und zwar hervorragende kegelförmige vor, gemeinlich 3 zusammengedrückt kegelförmige Lück- und vier scharfzackige Backzähne. Da die Art ihrer Fleischnahrung und mit derselben ihr Naturell verschiedenartig ist: so ändern in entsprechender Weise ihre Zahnformen, die Entwicklung des Gebisses überhaupt ab.

Unter den insectivoren Beutelthieren zunächst fällt das kleinste aller, Tarsipes (XIX, 6), durch das eigenthümlichste Gebiss absonderlich auf. Der vorliegende Schädel zeigt nur 4 kleine isolirte einspitzige Backzähne in den obern Reihen und zwei sehr lange, wagrechte, scharfspitzige Vorderzähne im Unterkiefer, alle übrigen Zähne fehlen. Nach andern Beobachtungen sollen im Zwischenkiefer 6 kleine hinfällige Vorderzähne, dann ein ebenfalls hinfälliger Eckzahn und 4 Backzähne jederseits vorkommen, im Unterkiefer die niemals fehlenden beiden Vorderzähne, kein Eckzahn, und 3 einspitzige, oft ausfallende Backzähne. Alle Zähne sind glasartig durchscheinend und gleichen in der mikroskopischen Structur denen anderer kleiner Insektenfresser.

Auch Myrmecobius (XIX, 4. 5) entwickelt in seinen langen Zahnreihen nur kleine Zähne, in den obern 4. 1. 3 + 5, in den untern 3. 1. 3 + 6. Die obern Schneidezähne, klein, kegelförmig, folgen isolirt hinter einander, von den untern sind die beiden mittlen gross, mit meisselförmiger Schneide, die beiden jederseits folgenden klein, stumpfkegelförmig. Die Eckzähne grösser, spitz und schwach hakig. Die zweiwurzligen Lückzähne zusammengedrücktkegelförmig, scharfspitzig, der 3. mit kleinem Nebenzacken, die ächten Backzähne niedrig, mit je 4 bis 5 kleinen Zacken, an den obern aussen, an den untern innen mehr und grössere Zacken.

Diesen sehr kleinen zackigen Backzähnen ähneln am meisten die geologisch ältesten Säugethierzähnchen aus der rhätischen Formation, welche als Microlestes aus der Gränzbreccie des Keupers bei Degerloch (XXXXVII, 28) und aus gleichaltrigen Schichten von Holwell in Sommersetshire (XXXXVII, 29) beschrieben worden sind. All diese winzig kleinen insectivoren mehrwurzligen Backzähne haben je eine innere und eine äussere Höckerreihe, in der Zahl und relativen Grösse der Höcker, auch in der Dicke der obern Backzähne von dem lebenden Myrmecobius verschieden. Ein anderer stark abgenutzter Zahn dieser Lagerstätte in Sommersetshire erinnert mehr an den ersten stark comprimirten, senkrecht gefalteten Backzahn von Hypsiprymnus und wird als Microlestes (Hypsiprymnopsis) rhaeticus aufgeführt.

Die ungemein artenreiche Gattung der Beutelratten, Didelphys (XIX, 10. 13) besitzt in allen Arten ein typisch vollkommen insectivores Gebiss, in den obern Reihen 5. 1. 3 + 4, in den untern 4. 1. 3 + 4 Zähne. Die Schneidezähne stets klein und stumpf, oben die beiden vordern stets etwas verlängert und isolirt, die vier andern jederseits von gleicher Grösse, die untern mit scharfer Schneide, vom 1. bis zum 4. etwas an Grösse abnehmend. Die Eckzähne schlank, zusammengedrückt kegelförmig, schwach hakig gekrümmt, die untern beträchtlich kürzer als die obern und bei geschlossenen Kiefern in eine starke Ausbuchtung des Zwischenkiefers vor den obern eingreifend. Die Lückzähne zweiwurzelig, der 1. sehr klein, die beiden folgenden hoch kegelförmig, der 3. oben mit kragenartig verdickter hinterer Basalwulst. Die obern Backzähne vergrössern ihre dreiseitigen Kronen bis zum 3. und verkleinern den letzten wieder,

zeigen aussen zwei Zacken mit kleinem Höckerchen dazwischen, innen daneben einen kleinen vordern Höcker und dahinter einen starken Zacken, ganz innen wieder einen starken die Innenecke bildenden Zacken, so dass sie also aus je 4 scharfen Hauptzacken, der letzte jedoch nur aus 3, bestehen. Die untern Backzähne haben aussen je einen starken, scharfen Hauptzacken und kleinern hintern, innen drei niedrige wenig ungleiche Zacken hinter einander. — Die Unterschiede der Subgenera, in welche die zahlreichen Arten vertheilt werden, sind sehr geringfügige. So haben die unter Didelphys s. str. begriffenen Arten, wie D. aurita (XIX, 10. 13), D. virginiana, D. cancrivora bei überhaupt sehr kräftigen, starken Zahnformen einen durch Grösse und Dicke ausgezeichneten 3. obern Lückzahn, der auch erst unmittelbar vor dem letzten der ganzen Backzahnreihe hervorbricht. Bei den unter Metachirus vereinigten Arten, wie D. opossum, D. quica, D. myosurus mit überhaupt zierlichern Zahnformen, erscheint dieser 3. obere Lückzahn entschieden mehr comprimirt. Die im Wasser lebende Beutelratte, Chironectes (XIX, 8[a]), verdickt den 3. obern Lückzahn nur sehr wenig und hat kleine Eckzähne, relativ breite und kurze Kronen der obern Backzähne und fast gleich grosse Zacken auf den untern Backzahnkronen, sehr kleine untere Eckzähne, und an den untern Lückzähnen einen vordern scharfen Nebenzacken (XXXXVII, 26). Auffallender unterscheidet sich das Subgenus Philander in der typischen Art D. philander (XXXXVII, 27) durch die schlankesten Eckzähne mit schneidender Leiste und innern und äussern senkrechten Furchen, wie bei den Felinen, durch den kleinsten ersten Lückzahn in beiden Kiefern unter allen Beutelratten, und den zweiten grössten, während bei allen vorigen der 3. der grösste; an den obern Backzähnen sind die die Mittelreihe bildenden Zacken die grössten, an den untern die drei innern Zacken niedriger, als die beiden äussern. Die kleinsten Didelphysarten, unter Grymaeomys und Microdelphys abgesondert, zeichnen sich durch feine ungemein scharfzackige Zahnformen, vom 1. bis 3. an Grösse zunehmende Lückzähne und sehr ungleiche Zacken an den untern Backzähnen aus. — Im Milchgebiss haben die Didelphen, wie Burmeister nach Schädeln des Chironectes variegatus annimmt, abweichend von Flower's eingehenden Untersuchungen, oben wie unten nur 8 Schneide-, sehr feine Eck- und je 2 Lück- und 1 Backzahn; letzter hat eine mehr ovale als dreiseitige Krone und zwischen den beiden Haupthöckern am Aussenrande einen kleinen Nebenhöcker. Hinter diesem Milchbackzahn bricht der erste Mahlzahn des bleibenden Gebisses hervor, bald darauf die mittlen obern Schneidezähne, dann werden die zwei Lück- und der Milchbackzahn durch die 3 bleibenden Lückzähne abgestossen. Der letzte Backzahn der Reihen tritt zuletzt hervor. Der Zahnwechsel beginnt sehr frühzeitig, meist schon bei halbwüchsigen Thieren, verläuft aber langsam, so dass fast ausgewachsene Beutelratten oft noch nicht die vollen bleibenden Zahnreihen haben. — Während der eocänen Tertiärepoche lebten ächte Beutelratten in Frankreich und England, deren Zahnsystem keine grössern Eigenthümlichkeiten

zeigt, als die lebenden Arten unter einander und generisch nicht von Didelphys zu trennen ist. Ihre specifischen Differenzen sind manichfaltig. Eine Art mit 4 zweiwurzligen Lückzähnen, von welchen der 2. der grösste ist, wurde als Galethylax Blainvillei von Didelphys abgesondert.

Die Bandikuts Australiens, Perameles (XIX, 7), unterscheiden sich von Didelphys durch nur 3 Schneidezähne in den untern Reihen bei übrigens gleichen Zahlenverhältnissen. Abweichend sind bei ihnen die beiden mittlen obern Schneidezähne die kleinsten, die übrigen mit breiter Schneide, der letzte eckzahnartig. Ihre Eckzähne sind klein und scharfspitzig; die Lückzähne sehr comprimirt und scharfspitzig, der dritte mit Nebenzacken. Die Kronen der obern Mahlzähne bestehen aussen aus je zwei tief getheilten Haupthöckern mit Nebenhöckern, die nach innen in einen niedrigen Höcker sich vereinigen, ohne sich so zu verschmälern, wie bei Didelphys, daher der Umfang der Kronen vierseitig bleibt. Die untern Mahlzähne ordnen ihre Hauptzacken querjochig und den ersten als vordern unpaaren davor. So verhalten sich P. obesula (XXXXVII, 30), P. nasuta u. a. P. lagotis dagegen schleift die Höcker der quer vierseitigen Backzahnkronen zu stark geneigten Kauflächen völlig ab. — Der viel seltenere Choeropus besitzt nach Owen 4, nach Waterhouse 5 obere kegelförmige Schneidezähne, unten gleichfalls nur 3, von welchen der letzte gekerbt ist, einen eckzahnähnlichen ersten Lückzahn und hinter demselben noch 2 dreizackige, dann 4 aus je 2 dreiseitigen Prismen gebildete Mahlzähne.

Von den kreatophagen Beutelthieren mit oben 4, unten 3 Schneide-, 1 Eck-, 2 oder 3 Lück- und 4 Mahlzähnen zeichnet sich Phascologale (XIX, 9) in einigen Arten wenigstens durch Verlängerung der mittlen obern Schneidezähne aus, die zugleich dick, rundlich, zugespitzt und mit den Spitzen gegen einander geneigt sind. Die viel kleineren seitlichen Schneidezähne sind unter einander gleich und die des Unterkiefers nehmen von innen nach aussen an Grösse ab. Die spitzkegelförmigen Lückzähne tragen vorn und hinten je einen kleinen Basalhöcker, der dritte des Unterkiefers ist kleiner als die beiden ersten. Die ächten Backzähne haben die typische Form der ganzen Gruppe, nämlich die dreiseitigen Kronen der obern drei äussern, zwei mittle und einen innern niedrigen Höcker, die schmalen untern aussen einen mittlen Hauptzacken mit kleinem vordern und hintern und zwei innern Zacken.

Entschiedener tritt das blutgierige Mardernaturell in den Dasyuren (XVIII, 4) hervor. Die 4 obern und 3 untern Schneidezähne sind klein und von gleicher Grösse, dagegen die Eckzähne sehr lang und kräftig, schlankspitzig, die obern mit breiter, flacher Vorderseite, die untern vor den obern in grosse Gruben des Zwischenkiefers eingreifend. Die beiden zweiwurzligen Lückzähne jeder Reihe stehen oft isolirt und haben stark comprimirte Kronen mit scharfem Hauptzacken und nur angedeuteten Basalhöckern. Von den 4 obern Mahlzähnen sind die 3 ersten wieder schief dreiseitig, mit je drei äussern und zwei mittlen dreikantigen Höckern,

von welch letzten der hintere stets der grösste aller ist, und mit einem innern niedrigen Ansatz; der letzte Zahn der Reihe ist quer dreihöckerig. Die 4 untern Mahlzähne haben je einen hohen scharfkantigen und scharfspitzigen äussern Hauptzacken, vor diesem einen unpaaren vordern, innen daneben einen zweiten und dahinter zwei, am letzten Zahne ist aber nur ein kleiner, scharfer Zacken, diese hintern Zacken sind niedriger als der vordere und innere. Die Arten unterscheiden sich durch die relative Dicke der Zähne im allgemeinen und auch in der relativen Grösse der Zacken.

Das Schlussglied in der Reihe der lebenden Beutelthiere, der Beutelwolf, Thylacinus (XIX, 2. 3), ordnet seine 4 obern und 3 untern Schneidezähne beiderseits durch eine mittle Lücke getrennt in Halbkreis, gestaltet dieselben cylindrisch mit vom 1. bis 4. an Grösse etwas zunehmend. Die Eckzähne sind besonders kräftig und stark. Die drei Lückzähne jeder Reihe sind zweiwurzlig, stark comprimirt kegelförmig und mit hinten verdickter Basis. Die schief dreiseitigen obern Mahlzähne nehmen bis zum dritten an Grösse zu und der 4. ist von der halben Grösse des 3., jeder mit äusserm Hauptzacken und kleinem Höcker davor und dahinter, innen nur mit einem vordern stumpfen Ansatz. Dadurch erinnern sie an die typischen Fleischzähne der carnivoren Raubthiere. Die 4 untern Mahlzähne bestehen nur aus dem Hauptzacken mit vorderm und hintern kleinen Höcker ohne innern Ansatz und nehmen bis zum 4. an Grösse zu.

Den insecten- und fleischfressenden Beutelthieren werden mehre vorweltliche sehr kleine Säugethiere zugewiesen, die bereits in der Periode des Juragebirges auftraten und nächst dem oben schon erwähnten Microlestes die ältesten Säugethiere auf der Erdoberfläche sind. Ihre Ueberreste erregten denn auch früher, so lange die Gesetze der geologischen Entwicklung der Säugethiere und der Thiere überhaupt noch sehr ungenügend bekannt waren, verschiedene und irrthümliche Deutung. Die zuerst aufgefundenen Unterkiefer des Stonesfielder Jura sind zweien Gattungen, Thylacotherium (Amphitherium, Amphilestes) (XXXXVIII, 1. 2) und Phascolotherium (XXXXVIII, 3) zugeschrieben worden. Erste hat die grösste Zahl der Zähne unter allen Beutelthieren, nämlich 3. 1. 6 + 6, die 6 Lückzähne zwei- und dreizackig, die 6 Mahlzähne fünfzackig, ein vorderer Zacken und 2 Zackenpaare dahinter, und die Wurzeläste dreimal so lang wie die Kronen hoch. Die kleinen einfachen Schneidezähne und der ihnen ähnliche Eckzahn sind durch Lücken von einander getrennt. Phascolotherium mit 4. 1. 3 + 4 Zähnen in dem ebenfalls allein bekannten Unterkiefer zeigt keinen wesentlichen Unterschied zwischen Lück- und ächten Mahlzähnen und während Thylacotherium in der Form sämmtlicher Backzähne sich dem Typus der heutigen Didelphys eng anschliesst, stellt sich Phascolotherium durch den Mangel innerer Zacken, statt deren nur die Kronenbasis etwas erweitert ist, Dasyurus und noch näher Thylacinus.

In den Purbekschichten der Insel Purbek an der Küste von Dorset kamen einige Unterkiefer vor, deren dreispitzige Zähne auffallend an die des Goldmull, Chrysochloris, erinnern, aber in dem Grössenverhältniss der

drei Zacken ähneln sie doch den insectivoren Beutelthieren mehr. Dieses Spalacotherium (XXXXVIII, 4), dessen Unterkiefer nur etwas über 1" Länge misst, hatte sehr kleine stiftförmige Schneidezähne, einen doppelt so grossen gar nicht hackigen Eckzahn mit comprimirter scharfspitziger Kegelkrone und wahrscheinlich mit zwei Wurzelästen wie bei dem Maulwurf. Die zwei folgenden zweiwurzligen Backzähne sind viel kleiner und einspitzig mit vorn und hinten etwas vortretender Basis, der dritte ist nur etwas grösser und am vierten tritt der dreispitzige Charakter der Krone hervor, die mittle Spitze beträchtlich grösser als die vordere und hintere, die 6 folgenden Backzähne sind ebenfalls dreispitzig, der 6. 7. 8. am grössten, dann nehmen sie bis zum 10. an Grösse ab, alle haben einen basalen Kragen, die vordere und hintere Spitze mehr nach innen entwickelt. — Die zweite Gattung in den Purbekschichten ebenfalls nur in ächt marsupialischen Unterkiefern bekannt, Amblotherium (XXXXVIII, 5) hatte 4 Schneide-, den Eck-, 4 vordere und 6 hintere Backzähne. Der erste Schneidezahn ist stark geneigt, lang, stumpf, der 2. kürzer und breiter, der 3. dem ähnlich, der 4. durch eine lange Lücke davon getrennt und ganz senkrecht stehend. Dann folgt der lange, scharfspitzige, etwas nach hinten gekrümmte Eckzahn. Hinter ihm durch eine Lücke getrennt steht der 1. einfach kegelförmige Lückzahn, dann der 2. mit einem hintern Ansatz, der 3. und 4. etwas grösser, alle zweiwurzlig. Die ächten Backzähne beginnen wieder kleiner als die letzten Lückzähne, ihre Krone besteht aus einem schlanken Hauptkegel mit vorderer höherer und hinterer niederer Nebenspitze und mit innerem Kragen, der am Hauptkegel hinaufsteigt. — Die gleichaltrige Gattung Peralestes (XXXXVIII, 6. 7) fällt sogleich auf durch den Unterschied zwischen Lück- und ächten Backzähnen. Letzte sind in der vordern Hälfte der Krone sehr hoch, in der hintern Hälfte niedrig und höckerig, so dass der dreiseitige Querschnitt der Krone die Basis aussen und den Scheitel vorn innen hat. Die 6 Mahlzähne nehmen vom 1. bis 3. an Grösse zu und dann bis zum 6. ab. Der letzte Lückzahn ist viel höher und kürzer als der 1. Mahlzahn und nur mit vorderer und hinterer basaler Spitze versehen. Im Unterkiefer sind 4 Schneide-, der Eck-, 4 Lück- und 8 Backzähne vorhanden. Der 1. Schneidezahn ist gross, die 3 andern klein, der Eckzahn sehr lang und stark, die Lückzähne nehmen bis zum 4. an Grösse zu, der erste sehr kleine mit Andeutung eines Haupt- und hintern niedrigen Höckers, die beide am 2. schon deutlicher, und an den beiden andern stark entwickelt sind; an den ächten Backzähnen ist ein vorderer und hinterer Zacken am Hauptzacken ausgebildet. Die hohe Zahl der letzten ist dieser Gattung ganz eigenthümlich. — Die Gattung Achyrodon (XXXXVIII, 8. a. b) hat ebenfalls dreispitzige Backzähne, aber die scharfen Zacken sind viel höher und fast nadelspitzig, Peramus hat innen am Hauptzacken drei scharfe Höcker, Stylodon (XXXXVIII, 9) mit 4 Schneide-, dem Eck-, 4 Lück- und 7 ächten Backzähnen gestaltet die vom 1. bis 4. an Grösse abnehmenden Schneidezähne spatelförmig, den Eckzahn sehr

lang, aussen mit verticaler Rinne, welche auf eine zweiästige Wurzel deutet, die Lückzähne anfangs sehr klein, dann sehr gross kegelförmig, die ächten Backzähne mit Hauptkegel und basalen Ansätzen. — Einen andern Typus repräsentiren die Gattungen Bolodon und Triconodon (XXXXVIII, 10), welche mehr an Thylacinus erinnern, Triacanthodon mit gleich hohen Zacken der Zähne und Plagiaulax (XXXXVIII, 11) mit absonderlichem Typus. Owen betrachtet das Thylacotherium als Prototypus von Myrmecobius, Stylodon als Analogon des Chrysochloris, Peralestes erreicht seine Entwicklung in Sarcophilus, Triconodon in Thylacinus und Plagiaulax verhält sich zu Thylacoleo wie das Wiesel zum Löwen.

Die Raubthiere schliessen sich in den Insectenfressern den letzt betrachteten Beutelthieren innig an und in diesen auch den entomophagen Chiropteren, stehen aber in ihren carnivoren Vertretern ganz eigenthümlich und geben in den Omnivoren diese Eigenthümlichkeit wieder mehr und mehr auf. Alle haben 6 Schneidezähne, nur die Insectivoren variiren in dieser Zahl, Eckzähne sind allgemein vorhanden und wieder zeichnen sich die Insectivoren in deren eigenthümlicher Bildung aus, die Backzähne sondern sich nicht bloss in Lück- und ächte Backzähne, wie bei den Insectivoren, sondern schieben bei den Cornivoren zwischen beide noch den eigenthümlich entwickelten Fleischzahn ein, der dieser Gruppe allein eigenthümlich ist und in dessen Formen sich der Charakter so auffällig und ganz entschieden ausprägt, dass in ihm allein schon die generischen und specifischen Differenzen ausgeprägt sind. Da die Insectenfresser den Chiropteren ebenso eng wie den Beutelthieren sich anschliessen: so beschäftigen wir uns zunächst mit den Omnivoren.

Die Gattung Ursus (XVIII, 1. 2. 3. 7) zeichnet sich bei sehr entwickelten 6 Schneidezähnen und den Eckzähnen, durch verkümmernde Lückzähne, die fraglich entwickelten Fleischzähne und die überwiegend ausgebildeten Kauzähne aus. Ihr Milchgebiss besteht in jedem Kiefer aus 3. 1. 3. Zähnen und nehmen die Backzähne von 1. bis 3. an Grösse zu und der 3. hat einen Hauptzacken und einen vordern und hintern basalen Höcker. Bevor noch der erste ausgefallen ist, bricht vor ihm schon der erste einwurzlige bleibende Lückzahn vor, der nur bei alten Höhlenbären später ausfällt, bei den andern Arten bleibt. Der zweite und dritte bleibende ist ebenfalls einfach kegelförmig auf einfacher Wurzel und beide fallen sehr zeitig aus, im Gegensatze zu dem ersteren*), bleiben jedoch bei den asiatischen Arten und den südamerikanischen länger, der vierte ersetzt den letzten hinfälligen dreizackigen und ist ein bleibender, im Oberkiefer den Fleischzahn vertretender, denn er hat, abgesehen von dem sehr kleinen oder fehlenden vordern Höcker neben dem Haupthöcker innen noch einen deutlich entwickelten Höcker. Das Grössenverhältniss

*) Ein vorliegender Schädel eines sehr alten Ursus maritimus hat im Oberkiefer jederseits die isolirt stehenden 3 Lückzähne, im Unterkiefer aber nur den 1. und 4. Lückzahn.

dieser Höcker ändert nach den Arten erheblich ab: Bei U. arctoideus z. B. fehlt der vordere ganz, und der innere ist so dick wie der äussere hintere, an dessen Innenseite er steht, bei U. maritimus ist der innere Höcker ganz klein, eine blosse aus dem basalen Kragen stehende Warze, auch bei U. malayanus gleicht er einer sehr kleinen aber innen neben dem Hauptzacken stehenden spitzen Warze, bei U. spelaeus entwickelt sich dagegen der Innenhöcker fast ebenso stark wie der hintere und steht innen zwischen diesem und dem Haupthöcker, auch tritt hier hinten noch ein zweiter kleinerer Nebenhöcker aus dem basalen Schmelzkragen hervor. Im Unterkiefer fehlt diesem vierten Zahne der innere Höcker ganz, und er besteht nur aus dem stark comprimirten Hauptzacken und einem kleinen hintern Nebenzacken. Der hinter ihm folgende Zahn im Oberkiefer mit 2 äussern scharfen und 2 stumpfen innern Höckern und drei Wurzelästen ist der erste wahre Mahlzahn, gemeinlich nur ein wenig länger als breit. Der letzte Zahn der obern Reihe überwiegt an Länge den vorigen beträchtlich, ist zwei- bis dreimal so lang wie breit und hat in der vordern Hälfte 2 scharfe Aussenzacken und zwei niedrige innere, in der hintern Hälfte höckerig gekerbte Ränder und eine höckerigfaltige Fläche dazwischen. Bei dem Höhlenbären ist dieser letzte Zahn beträchtlich grösser als bei den lebenden Arten, doppelt so lang wie bei einem gleich grossen Eisbären. Im Unterkiefer folgen dem vierten Lückzahne noch drei Zähne, von welchen der erste dem Fleischzahne entsprechende vorn drei ungleiche Höcker und hinten zwei Höcker mit zwei Nebenhöckern hat, der folgende lässt noch vier Haupthöcker erkennen, die jedoch mehr oder minder deutlich getheilt sind, und der letzte etwas kleinere hat eine höckerig faltige Krone. — Die Eckzähne sind gross, kegelförmig, bei dem Eis- und Höhlenbären weniger comprimirt als bei den andern Arten, mit hinterer senkrechter scharfer Leiste, und mit sehr langem Wurzeltheil*). Die innern Schneidezähne sind gleich gross, einfach, der äussere grösser mit äussern Lappen, der obere sogar eckzahnartig. — Hiernach hat Ursus oben 3. 1. 3 + 1 + 2 und unten 3. 1. 4 + 1 + 2, Blainville deutet die untern Backzähne als 3 + 1 + 3 und Owen nimmt der Entwicklung zu Folge oben und unten 4 Prämolaren und oben 2, unten 3 Molaren an.

Ein absonderliches Gebiss besitzt der neuerdings in den Gebirgen des östlichen Tibets entdeckte Ursus melanoleucus (XXXXVIII, 12. 13), welcher mit Recht als Typus einer eigenen Gattung, nach Milne Edwards Ailuropus, nach Gervais Pandarctos betrachtet wird. Die Lückzähne bilden mit den ächten Backzähnen eine geschlossene Reihe und sind ungleich kräftiger entwickelt als bei den ächten Bären, fallen mit Ausnahme des ersten auch nicht aus. Die ächten Backzähne, die beiden letzten der Reihen stimmen bis auf die stärkere Entwicklung der Höcker mit denen der eigentlichen Bären überein; der obere Fleischzahn dagegen ist

*) Die von Gervais, Zool. Pal. franç. Tb. 20. fig. 10. 11. aus den miocänen Schichten des Drôme-Departements als Hoplocetus crassidens abgebildeten Eckzähne sind Bärenzähne, wie solche ganz gleich in der Sundwicher Höhle vorkommen!

viel grösser und besteht aus drei fast gleich grossen äussern Höckern und drei innern, wovon aber der mittle klein warzenförmig, die beiden andern den äussern gleich sind; ganz ähnlich ist der untere Fleischzahn, nur dass hier der erste Höcker etwas grösser als der zweite ist. Von den Lückzähnen gleicht der dritte obere noch dem ihm folgenden Fleischzahne bis auf die geringere Grösse, der zweite ist noch kleiner und besteht aus einem Haupthöcker und vorderm und hintern Nebenhöcker, die innern Höcker sind nur durch die Basalwulst angedeutet, der erste ist ein kleiner einwurzliger Kornzahn. Die drei untern Lückzähne sind zweiwurzlig, dreihöckerig und an Grösse zunehmend.

Die vorweltliche Gattung Hyaenarctos (Agriotherium, Amphiarctos) in den Tertiärschichten der Sivalikhügel und in den miocänen von Sansan und Valencia, auch bei Montpellier entwickelt im entgegengesetzten Verhältniss zu voriger ihre Lückzähne weniger und den Fleischzahn der typischen Form mehr entsprechend. Die 2 obern ächten Backzähne (XXXXVIII, 14) sind so breit wie lang und vierhöckerig, die beiden äussern Höcker stärker und höher als die beiden innern, ohne Neben höcker oder höckerige Faltung, im Unterkiefer (XXXXVIII, 15) sind diese Zähne viel schmäler, der letzte hat einen Haupt- und vordern und hintern Nebenkegel, der vorletzte einen kleinen vordern und starken hintern kegelförmigen Höcker, der drittletzte einen Hauptkegel und vordern und hintern basalen Höcker. Im Oberkiefer gleicht der drittletzte Zahn mit 3 äussern Kegelhöckern, wovon der erste der kleinste, und einen innern starken Zacken auf eigener Wurzel dem typischen Fleischzahn der Carnivoren. Die Lückzähne sind nur in ihren Alveolen bekannt, die Eckzähne stark kegelförmig und die Schneidezähne kleiner als bei den Bären, auch der äussere nicht so auffallend grösser als die beiden ersten.

Der Panda, Ailurus (XXXXVIII, 16. 17), mit fast gleich grossen, an der Schneide zweilappigen Vorderzähnen und oberen geraden, untern wenig gekrümmten, mit zwei verticalen Furchen versehenen Eckzähnen, hat 5 Backzähne in jeder Reihe, die bis zum vierten an Grösse zunehmen und in geschlossenen Reihen stehen. Der 1. besteht aus dem Hauptzacken mit vorderm und hintern basalen Ansatz, in der obern Reihe ist der 2. dreizackig mit mittlem Hauptzacken und mit innerem Zacken, der 3. ebenfalls aussen dreizackig, innen zweizackig und einem basalen Höcker, der 4. vierzackig, der äussere vordere Zacken dreitheilig und die innere basale Schmelzwulst in Höcker getheilt, der 5. ähnlich, aber kleiner; in der untern Reihe sind alle Zähne schmäler, der 2. dem ersten ähnlich, nur mit stärkern Nebenhöckern, der 3. wiederum grösser und mit innerem Höcker, der 4. vierzackig und vorn mit breitem Höcker, der 5. grösser, vorn mit getheiltem grossen Höcker.

Diese Verhältnisse führen zu den sogenannten kleinen Bären oder Subursiden über, bei welchen die Schneidezähne klein, nur der äussere obere etwas vergrössert, und die Schneide durch eine vordere Furche zweilappig ist, die Eckzähne stark comprimirt, und bei einigen scharf

schneidig sind, und 2—3 Lück- und 3 vierseitige Mahlzähne vorhanden sind. Im Milchgebiss haben sie 3. 1. 4 Zähne. Cercoleptes (XVIII, 6) mit nur 2 Lückzähnen in jeder Reihe zeichnet sich durch den etwas grössern äussern Schneidezahn oben und den kleinen äussern unten und tiefe vordere Furchen an allen Schneidezähnen, durch zwei innere und zwei äussere starke Furchen an den scharfspitzigen comprimirten Eckzähnen aus. Die sich gleich anschliessenden zwei Lückzähne sind scharfspitzige comprimirte Kegelzähne. Die ächten Backzähne der obern Reihe haben zwei äussere Höcker und erweitern sich nach innen flach, ohne Höcker zu bilden, der letzte ist nur ein Dritttheil kleiner als der vorletzte, von denen der untern Reihe ist der erste kleinste ein Kegel auf stark erweiterter Basis, die beiden folgenden bestehen aus zwei Höckern, die sich zu ebenen Kauflächen abschleifen. Nach der Entwicklung sind die 3 ersten vordere Backzähne und nur die beiden letzten ächte, nicht geschichtete Backzähne und fehlt der erste Lückzahn der andern Gattungen hier im bleibenden Gebiss. — Der Waschbär, Procyon (XVII, 4. 5. 9), besitzt fast gleich grosse und ebenfalls deutlich gelappte Schneidezähne, gerade obere Eckzähne mit vorderer und hinterer scharfer Kante und unten etwas gekrümmte mit gewölbter furchenloser Aussenseite. Die drei Lückzähne an Grösse zunehmend, sind in beiden Kiefern schlank und scharfspitzige Kegelzähne, der erste einwurzlig, die beiden folgenden zweiwurzlig. Der folgende vierte Backzahn, der ebenfalls noch gewechselt wird, hat in der obern Reihe einen äussern Hauptzacken mit vorderm und hintern Nebenzacken und diesen drei entsprechend zwei innere Kegelhöcker, der 5. oder erste nicht geschichtete ist vierhöckerig, innen hinten mit kleinem nicht immer entwickelten Nebenhöcker, der letzte um ein Dritttheil verkleinerte besteht aus zwei äussern Höckern und breitem innern Höcker, der bei der südamerikanischen Art in drei sehr ungleiche Höcker getheilt erscheint. In der untern Reihe (9) besteht der 4. Backzahn aus einem Hauptkegel mit äusserm hintern Nebenhöcker und einem hintern Ansatz, der 5. aus einem vordern und zwei Paar hinterer Höcker, der 6. aus zwei Höckerpaaren und einem hintern unpaaren Höcker, also die entgegengesetzte Bildung des vorhergehenden. — Der Rüsselbär, Nasua (XVII, 6. 7. 8) hat die grössten und schärfsten Eckzähne unter den kleinen Bären, die obern etwas nach aussen gebogen, fast messerförmig comprimirt, aussen und innen mit zwei seichten Furchen, die untern noch länger, im Querschnitt dreiseitig, mit tiefer innerer, und seichter äusserer Furche. Von den Schneidezähnen ist oben der äussere abgerückt, unten der äussere breiter als die innern. Nach einer grössern Lücke folgen die Bsckzähne, deren erster isolirt steht und einen kleinen stark comprimirten Kegel auf zwei Wurzeln darstellt. Der 2. und 3. nehmen an Grösse und besonders an Dicke zu. Der 4. und 5. der obern Reihe gleichen im Wesentlichen den entsprechenden von Procyon, der letzte obere ist dreiseitig, mit 2 äussern und 1 innern Höcker und kleiner hinterer Kante; in der untern Reihe gleicht der 4. ebenfalls dem von Procyon,

der 5. besteht aus 3 vordern gleich grossen und 2 hintern stärkern Höckern, der letzte aus 2 vordern und 2 schief gegen einander gestellten hintern Höckern. Im Milchgebiss sind die Eck- und Schneidezähne sehr klein, der dritte obere Lückzahn hat einen scharfen innern Zacken neben dem Hauptzacken. — Der Binturong, Arctitis (XXXXVIII, 18. 19), entfernt sich von den vorigen Gattungen erheblich. Seine obern Schneidezähne stehen geneigt, statt senkrecht, oben ist der äussere wie bei Nasua abgerückt. Die stark comprimirten Eckzähne sind vorn und hinten schneidend scharf gekantet, die drei obern Lückzähne*) gleichen wesentlich denen von den Rüsselbären, aber die folgenden beiden sind abweichend dreiseitig, nämlich der 4. mit äusserem Haupt- und vordern und hintern sehr kleinem Nebenhöcker und mit Innenhöcker, der 5. mit 2 gleichen äussern und einem innern Höcker, der letzte in unserm Schädel eben durchbrechend ist sehr klein und rundlich. Im Unterkiefer erscheinen die Lückzähne comprimirter, neben dem Hauptkegel ein vorderer und innerer Nebenhöcker und ein hinterer basaler Ansatz, vom ersten bis dritten nimmt der Hauptkegel an Grösse ab, und die Nebenhöcker und Ansatz an Grösse zu; der folgende besteht aus 3 gleichen Höckern und einem hintern niedrigen, der letzte Zahn ist wie im Oberkiefer klein und rundlich, einwurzlig.

Bei den carnivoren Raubthieren gliedert sich das Zahnsystem am vollkommensten, indem die Backzahnreihe in vordere, den characteristischen Fleischzahn und in hintere Backzähne sich theilt. Die vordern nannte Fr. Cuvier fausses molaires und G. Cuvier Lückzähne, welchen Namen wir statt des fremden Praemolaren überhaupt auf die vordern Backzähne, die gewechselt werden und von einfacherer Form sind, übertragen haben. Sie sind hier zu 2 bis 4 vorhanden, nehmen stets nach hinten an Grösse und an Entwicklung der Krone zu, bestehen aus einem comprimirten Hauptkegel, an dem sich vorn allmählig ein, hinten zwei Nebenzacken entwickeln. Der erste pflegt eine einfache Wurzel, die folgenden zwei Wurzeläste zu haben. Der stets nur in einfacher Zahl vorhandene Fleischzahn, der zum Zerreissen und Zerschneiden der Fleischnahrung dient, bekundet in seinen wechselnden Formen und seiner Grösse sehr empfindlich den Grad des Raubthiernaturells. Er besteht im Oberkiefer aus 2 bis 3 schneidenden äussern Zacken auf zwei Wurzelästen und einem innern Höcker mit eigenem Wurzelast, im Unterkiefer aus zwei schneidenden Zacken, zu denen noch am hintern Zacken ein innerer Ansatz und hinten ein stumpfer Anhang kommt. Der innere Ansatz entwickelt sich bis zur Grösse des hintern Zackens und der stumpfe Anhang überwiegt den vordern zackigen Theil an Grösse, und dies geschieht in dem Maasse, als das wilde blutgierige Raubthiernaturell milder, die Nahrung omnivor wird. Zwischen Felis und Meles als den beiden Extremen dieser Entwicklung

*) Nach Owen, Odontography 500. Tb. 129. fig. 14 fehlt der erste, während er in unserm Schädel und nach Temminck, Monogr. Mammalogie II. Tb. 62 vollkommen ausgebildet vorhanden ist.

liegen zahlreiche Uebergänge. Der Fleischzahn wird wie die Lückzähne geschichtet, er ist im Milchgebiss feiner, oft mehr zackiger als im bleibenden, auch pflegen die Zacken anders zu stehen. Die dahinter folgenden ächten Kauzähne oder Höckerzähne, die nicht geschichtet werden, sind die wahren Mahlzähne der Raubthiere, je kräftiger sie sich entwickeln, desto mehr nähert sich das Naturell den Omnivoren, desto mehr tritt die Entwicklung des Fleischzahnes zurück, um so weniger blutgierig ist das Naturell. Sie sind zu 1 bis 3 vorhanden, oft im Oberkiefer einer mehr als unten, stehen quer im Kiefer und haben stumpfhöckerige Kronen auf 3, 2 und 1 Wurzelaste. Am wenigsten entwickelt sind sie bei den Felinen, nur als kleiner einwurzliger Kornzahn im Oberkiefer, am grössten aber nur in einfacher Zahl in jeder Reihe bei dem omnivoren Dachs, in dreifacher Anzahl bei Otocyon. Die Eckzähne ändern in der Grösse und Krümmung, in der Dicke und der Anwesenheit von scharfen Kanten und senkrechten Furchen manichfach ab, die Schneidezähne ebenfalls in der Grösse, doch ist der äussere obere meist gross und eckzahnähnlich, und in der lappigen Theilung der Krone.

In ihrer mikroskopischen Structur verhalten sich die carnivoren und auch omnivoren Zähne so, dass die Krone gleichmässig von Schmelz überzogen ist und dieser von einer dünnen Lage Cäment bedeckt wird. Die den Zahnkörper bildende Dentine ist gefässlos, ihre Röhren sind feiner als bei den Zähnen des Menschen, aber sie haben häufigere dichotome Theilungen und zahlreichere feine Seitenäste, die in rechten Winkeln von dem Hauptstamme abgehen. Die Dentinezellen sind fast hexagonal, etwa $^1/_{5000}$ Zoll gross. Der Schmelz ist sehr dick und spröde und besteht aus feineren Fasern als an den menschlichen Zähnen.

In der grossen Familie der Mustelinen mit nur einem Kauzahn in jeder Reihe schliessen sich die Dachse, Meles (XVI, 4. 6), durch die enorme Grösse ihres obern Kauzahnes und die geringe Entwicklung des Fleischzahnes den Ursinen zunächst an. Von den 3 obern und 4 untern Lückzähnen fällt der 1. einwurzlige stiftförmige frühzeitig aus, scheint jedoch im Unterkiefer länger zu bleiben als oben nach den vorliegenden Schädeln, die folgenden sind zweiwurzlig, haben eine hohe comprimirt kegelförmige Krone, deren basaler Schmelzkragen am letzten hinten stark hervortritt. Der obere Fleischzahn, nur $^1/_3$ so gross wie der ihm folgende Kauzahn gleicht einem Lückzahne mit hinten schneidendem Ansatz und starkem scharfen Innenhöcker. Der untere Fleischzahn (XXXVIII, 20) besteht in dem vordern Theile aus drei Kegelzacken, einem äussern und zwei innern, im hintern grössern Theile, der ganz dem obern Kauzahne entspricht, aus einem höckerig umrandeten Anhange. Der obere Kauzahn ist der grösste der ganzen Reihe, ungleich vierseitig, aussen von 3 Höckern gebildet, welchen eine mittle und eine innere erhabene Längsleiste parallel gehen; der untere Kauzahn ist klein, rundlich, mit höckerig erhöhetem Rande. Die Eckzähne sind schwach gekantet, die obern stärker comprimirt, länger und weniger hakig gekrümmt als die untern, der äussere

Schneidezahn etwas grösser als der innere, alle vorn mit schwachen Furchen. Der amerikanische Dachs zeichnet sich durch den ebenso grossen Fleischzahn wie Kauzahn im Oberkiefer, durch die dreieckige Form des letzten und den kleinern untern Fleischzahn aus. — Der javanische Stinkdachs, Mydaus (XVI, 7), besitzt nur 2 obere und 3 untere Lückzähne, von denen der erste stiftförmig, der 2. und 3. etwas dicker als beim europäischen Dachs ist, auch ist der obere Fleischzahn nur wenig kleiner und mit breiterm scharfen Innenhöcker als der fast dreiseitige Kauzahn mit hohem inneren Rande.

Die Stinkthiere, Mephitis (XVI, 2. 3), schliessen sich durch die überwiegende Grösse des einzigen Kauzahnes den Dachsen noch eng an, aber weichen doch in der Form desselben erheblich ab. Er ist nämlich schief vierseitig und besteht aus zwei äussern Höckern, die durch eine Längsfurche getheilt sind, einem innern Höcker und einem schief gegen diesen und den zweiten äussern Höcker gelegenen hintern Höcker, der die innere Leiste der Dachse darstellt, während jener innere Höcker die mittle Leiste der Dachse vertritt. Der untere Kauzahn gleicht dem der Dachse. Auch der obere Fleischzahn unterscheidet sich von dem der Dachse nur durch den schlankern schärfern Hauptzacken und den niedrigen kleineren Innenhöcker. Am untern Fleischzahn erscheint der hintere niedrige Theil nur ebenso gross oder kleiner als der dreizackige Vordertheil. Nach den Lückzähnen sondern sich die zahlreichen Arten in zwei Gruppen, Thiosmus mit nur 1 obern, und Mephitis s. str. mit 2 obern, unten haben alle 3 Lückzähne, alle mit hoher schlanker Kegelkrone auf wenig erweiterter Basis, der 1. obere, wenn 2 vorhanden sind, ist ein sehr kleiner Kornzahn. Die Eckzähne sind schlank und zierlich, innen mit kragenartiger Basalwulst, nur die obern mit hinterer scharfer Leiste und flacher Innenseite. Die Schneidezähne haben vorn schwach gekerbte Schneiden, die obern mit 2, die untern mit 1 Kerbe.

Helictis (XV, 8. 9) hat starke Eckzähne und $\frac{3}{4}$ Lückzähne, deren erster sehr klein, stiftförmig ist, die folgenden dick kegelförmig, nach hinten besonders verdickt und mit vortretender Basis. Der obere Fleischzahn besteht aus einem Haupt- und vordern und hintern Nebenhöcker und zwei dicken innern Höckern, der untere Fleischzahn aus drei vordern Höckern und einem kleinen Anhange. Der obere Kauzahn ist fast von gleicher Grösse des Fleischzahnes, der untere ein blosser Kornzahn.

Die Uronen, Galictis (XV, 4. 6), Südamerikas beginnen den Formenkreis der marderartigen Raubthiere durch das Grössen- und Formverhältniss des Fleisch- und Kauzahnes. Der obere Fleischzahn besitzt zwei ziemlich gleiche Hauptzacken und einen vorn etwas vortretenden Basalkragen und einen Innenhöcker neben dem vordern Hauptzacken. Der obere Kauzahn ist ein quergestellter, schmaler, im innern niedrigen Theile etwas verbreiterter Höckerzahn. Der untere Fleischzahn beseht aus zwei kegelförmigen Hauptzacken, von welchen der hintere einen innern Neben-

zacken hat, und einem kleinen stumpfen hintern Ansatz. So bei Galictis barbara, aber G. vittata hat den innern Nebenzahn nicht und der stumpfe Ansatz ist noch kleiner. Der untere Kauzahn ist ein rundlicher Kornzahn. Die Lückzähne, oben 2, unten 3 bei G. barbara sind dick kegelförmig mit starkem basalen Schmelzkragen, bei G. vittata oben 1, unten 3 haben sie schlankere Kegel mit niederer Basalwulst. Die Eck- und Schneidezähne bieten nichts Eigenthümliches, nur ist der äussere Schneidezahn oben relativ grösser als bei den Dachsen und Stinkthieren. Im Milchgebiss ist der obere Fleischzahn deutlich dreizackig und trägt den kleinen Innenhöcker neben dem mittlen Zacken, der bleibende Fleischzahn tritt hinter ihm hervor, während er noch fungirt, er wird erst spät, wenn schon der Kauzahn in Function ist, abgestossen.

Die typischen Mustelinen, Mustela (XIV, 7. 8; XV, 1. 3), bekunden ihr räuberisches, blutgieriges Naturell durch schlanke scharfspitzige Eckzähne, die scharfen Zacken der Fleischzähne und den kleinen Kauzahn dahinter. Ihre Schneidezähne sind klein, schmal, die obern etwas grösser als die untern, zugleich von den mittlern nach Aussen etwas an Grösse zunehmend, alle durch eine seichte Furche an der Vorderseite schwach zweilappig, unten der zweite meist hinten etwas aus der Reihe heraus und ist zuweilen auch wirklich ganz aus der Reihe nach hinten gerückt. Die schlanken scharfspitzigen Eckzähne sind wenig zusammengedrückt, nur an der schmalen Innenseite flach, welche durch scharfe schneidende Kanten von der breitern convexen Aussenseite abgeprägt ist. Bei einigen Arten machen sich feine Furchen bemerklich. Die Backzahnreihen schliessen sich unmittelbar den Eckzähnen an. Lückzähne haben die grossen Arten oder ächten Marder oben 3, unten 4, die Wiesel und Nörze dagegen in beiden Kiefern einen weniger; stets ist der erste ein kleiner einwurzliger Kornzahn, die folgenden zeichnen sich durch ihre scharfspitzige, stark comprimirte Krone mit schneidenden Rändern aus, an der die Basis nach hinten etwas vortritt; am vierten untern haben die ächten Marder noch einen hintern Nebenzacken, welcher den Wieseln fehlt. Der obere Fleischzahn besteht aus dem Hauptzacken mit vorn erweiterter Basis und einem niedrigen hintern Zacken, dessen Grösse nach den Arten variirt, der vorn innen am Hauptzacken stehende Höcker ist sehr klein und nach vorn gerichtet, so dass der Zahn von der Krone betrachtet vorn zweizackig, hinten einfach erscheint. Der untere Fleischzahn besteht aus zwei scharf schneidenden Hauptzacken, von denen der vordere stets niedriger als der hintere ist, und einem stumpfen hintern Ansatz, der nur $^1/_3$ bis $^1/_4$ der Länge der Krone einnimmt. Die ächten Marder haben hinten und innen am zweiten Hauptzacken noch einen Zitzenhöcker, welcher den Wieseln aber fehlt. Der obere quere Kauzahn verbreitert sich bei den Mardern mehr nach innen als bei den Wieseln, hat innen einen erhöhten Rand und aussen zwei ungleiche Höcker*). Der untere Kauzahn ist bei

*) Der XV, 3 abgebildete Schädel des Nörz besitzt hinter dem obern Kauzahne in beiden Reihen noch einen überzähligen Kornzahn.

den Mardern rundlich mit höckerigem Rande, bei den Wieseln nur ein kleiner Kornzahn. — Die vorweltlichen Arten zeichnen sich in keiner erheblichen Weise von den lebenden aus. — Rhabdogale (XXXXVIII, 20) gleicht so sehr den Mardern, dass man nach dem Gebiss allein, den Bandiltis nicht generisch getrennt haben würde. Die zwei obern Lückzähne stehen schräg im Kiefer und haben wie die drei untern nicht so schlanke und scharfe Kegelkronen als die Marder, auch hat der 2. obere und 2. und 3. untere den hintern kleinen Nebenhöcker, der obere Fleischzahn einen kleinen vordern Höcker vor dem Hauptzacken, der untere Fleischzahn einen starken Zitzenhöcker innen am zweiten Hauptzacken, der obere Kauzahn erweitert sich nicht nach innen, ist schmäler als bei den Mardern, der untere Kauzahn relativ grösser und dreihöckerig. In all diesen Merkmalen ist das Thier minder blutgierig als die Marder.

Der Vielfrass, Gulo (XIV, 4. 5. 6), trägt seine plumpen äussern Formen auch auf das Gebiss über, alle Zähne sind stärker und dicker als bei den ächten Mardern, mit welchen er die Zahlen gemein hat. Die obern Schneidezähne mit doppelt so hohen Kronen als die untern, setzen an der innern und äussern Seite eine schmale Falte ab, die untern, von welchen der zweite stark nach hinten aus der Reihe heraus gerückt ist, haben eine unregelmässig kerbige Schneide. Die Eckzähne sind viel dicker als bei den Mardern und ihr Schmelz runzlig. Die Lückzähne, deren erster ein kleiner einwurzliger Kornzahn ist, die folgenden wie gewöhnlich zweiwurzlig, tragen auf einer starken kragenartigen Basis eine dreikantig pyramidale plumpe Krone ohne Nebenhöcker. Der obere Fleischzahn hat einen vierkantigen Haupthöcker, einen ebensolchen niedrigen zweiten Höcker und an dem Haupthöcker einen niedrigen kleinen Innenhöcker. An dem untern Fleischzahne (XXXXIX, 1) gleichen sich die beiden dicken, scharf dreikantigen Zacken in der Grösse und der hintere stumpfe Ansatz ist sehr klein. Die Kauzähne haben die entschiedene Marderform. Der Höhlenvielfrass der Diluvialzeit hatte noch plumpere Eckzähne und stumpfere Kanten an den Backzähnen.

Der südamerikanische Icticyon (XIII, 1. 2. 3) stimmt zwar im Zahlenverhältniss mit den ächten Mardern überein, weicht aber in den Formen mehrfach von denselben ab, ohne sich mit Entschiedenheit einer andern Gruppe zu nähern. Die Schneidezähne nehmen allmählig vom 1. bis 3. an Grösse zu, und haben die obern zwei, die untern eine mittle Kerbe, welche ihre Krone theilt, auch ist der zweite untere eingerückt wie bei den Mardern. Die Eckzähne sind weder so fein und schlankspitzig wie bei den Mardern, noch so dick wie bei Gulo. Auch die Lückzähne stehen in der Mitte zwischen beiden, sind etwas dünner wie beim Vielfrass, der vierte untere hat einen deutlichen Nebenzacken hinten am Hauptzacken. Am obern Fleischzahne sind beide Zacken gleich lang, der vordere aber höher und sendet keine Kante zu dem viel kleinern Innenhöcker hinab, auch tritt kein basaler Kragen vorn hervor. Der untere Fleischzahn ist durch das Verhältniss der beiden Hauptzacken viverrenähnlich, hat auch

einen kleinen hintern Ansatz und keinen Zitzenhöcker innen am zweiten Hauptzacken. Der quere obere Kauzahn ist dreiseitig, aus einem stärksten vordern Höcker, einem kleinen hintern und einem niedrigen Innenhöcker gebildet, der untere ist ein sehr kleiner Kornzahn.

Die Ottern, Lutra (XVI, 8. XXXXIX, 2), schliessen sich in der Form der Fleisch- und Kauzähne den Stinkthieren sehr eng an. Die Kürze der Kiefer drängt den ersten der drei obern Lückzähne immer neben den Eckzahn, also aus der Reihe heraus, bei L. hydrobia fehlt derselbe ganz, bei L. felina und Aonyx capensis ist er nach unsern vier Schädeln nur auf der einen Seite vorhanden. Im Unterkiefer sind constant nur drei Lückzähne entwickelt. Die Schneidezähne nehmen vom 1. zum 3. etwas an Grösse zu, haben schwach gekerbte Kronen und im Unterkiefer ist der zweite ganz nach hinten, aus der Reihe heraus gedrängt. Die Eckzähne sind wenig comprimirt, die obern sehr schlank, die untern stark hackig. Die Lückzähne haben einen scharfen basalen Schmelzkragen, hohe scharfkantige Kegelkronen, der dritte untere bei L. hydrobia, L. felina sehr schwach, auch bei L. vulgaris einen schwach angedeuteten, bei L. paranensis schon deutlicher entwickelten, und bei L. canadensis und Aonyx capensis ausgebildeten äussern hintern Nebenhöcker. Der obere Fleischzahn besteht aus den beiden Hauptzacken, wovon der erste vorn den stark vortretenden basalen Schmelzkragen hat, der hintere niedrig und schief ist, und aus einem die ganze Länge des Zahnes einnehmenden niedrigen und sehr breiten, innern Ansatze an Stelle des innern Höckers. Hierdurch unterscheidet sich der obere Fleischzahn von denen aller andern Mustelinen sehr auffällig und dieser stumpfe Ansatz entspricht bei geschlossenen Kiefern den vordern drei ziemlich gleich grossen Zacken des untern Eckzahnes, dessen hinterer Ansatz halb bis ganz so gross wie der vordere zackige Theil des Zahnes ist. Der obere Kauzahn ist gross, schief vierseitig, aus zwei äussern und zwei innern Höckern gebildet, der untere klein, rundlich, vor der Abnutzung dreihöckerig. Das Milchgebiss hat 3. 1. 3 Zähne in jeder Reihe, oben einen zweiwurzligen Lückzahn, der Fleischzahn wie gewöhnlich mit mittelständigem innern Höcker und einem queren dreihöckerigen Kauzahn, unten einen stiftförmigen ersten und zweiwurzligen zweiten Lückzahn und den Fleischzahn mit sehr kurzem hintern Ansatze. Der bleibende Fleischzahn tritt hinter dem des Milchgebisses hervor. — Bei der fossilen L. Valletoni nimmt der stumpfe innere Ansatz am obern Fleischzahne auch die ganze Länge der Krone ein und der obere quere Kauzahn ist dreiseitig. Die ebenfalls tertiäre Gattung Thalassictis besitzt 4 Lückzähne. — Die Gattung Pterura soll breite mittle und kleine kegelförmige äussere Schneidezähne und lange Eckzähne haben. — Die Seeotter, Enhydris (XVII, 1. 3), verliert im Alter ihren äussern Schneidezahn, was sonst nur noch bei Lutra brasiliensis und Aonyx capensis beobachtet worden ist. Der obere Fleischzahn ist schmäler von vorn nach hinten als bei Lutra, beide äussere Zacken gleich gross und der innere Höcker ziemlich so breit wie beide äussere. Der obere

Kauzahn nimmt nach innen an Breite zu und besteht aus einem äussern, zweien mittlen und zwei innern Höckern. Der untere Fleichzahn ist sehr kurz und dick, unregelmässig fünfhöckerig.

Die Viverrinen haben im Oberkiefer zwei quer gestellte Kauzähne, wodurch sie sich von den Mustelinen auffallend unterscheiden. Lückzähne oben 2—3, unten 3—4, oft mit Nebenzacken, der untere Fleischzahn mit innerem dritten Zacken und mit hinterem stumpfen Ansatz, der obere mit innerem Höcker. Einige haben dicke plumpe, andere feine scharfzackige Formen.

Cynogale (XXXXIX, 3) mit $\frac{3}{4}$ Lückzähnen besitzt kleine, vom 1. bis 3. an Grösse zunehmende, einfache Schneidezähne, sehr lange, vorn und hinten gekantete Eckzähne und sehr scharfspitzige hohe Lückzähne, von welchen der erste einfach und einwurzlig, die andern zweiwurzlig sind. Die obern entwickeln erst am dritten einen kleinen hintern Nebenzacken, die untern mit stärkern basalen Schmelzkragen haben am dritten zwei hintere, am vierten zwei vordere und zwei hintere scharfspitzige Nebenzacken. Der obere Fleischzahn besteht aus drei äussern Zacken, wovon der mittle der grösste, und einem dreihöckerigen innern Ansatz, der untere aus drei scharfen vordern Zacken und einem grossen hintern höckerigen Ansatz. Die beiden obern Kauzähne sind aussen zweihöckerig, innen mit gekerbtem Rande, der untere ziemlich grosse hat einen Rand.

Bassaris (XIII, 7. XXXXIX, 4) in der Schädelbildung mit einigen entschiedenen Merkmalen der kleinen Bären schliesst sich in der Zahnbildung doch den altweltlichen Viverrinen eng an. Kleine Schneidezähne mit schwach gekerbter Krone, selbst die äussern nur wenig vergrössert, unten der zweite wie bei den Mustelinen etwas zurückgerückt; fast gleiche schlanke Eckzähne mit Kanten; oben 3, unten 4 Lückzähne mit hohem scharfen comprimirten Kegel, oben der dritte mit schwach angedeuteten, unten der 3. und 4. mit deutlichen hintern Nebenzacken; der obere Fleischzahn mit starkem Hauptzacken, dahinter mit scharfem aber niedrigen zweiten Zacken, und innen mit zweihöckerigem Ansatz, der kleiner ist als bei Cynogale, der untere mit grossem äussern Zacken, kleinern vordern und innern Zacken, und kleinem hintern zweihöckerigen Ansatz; die obern Kauzähne quer dreiseitig, mit zwei äussern und einem innern Höcker, der untere Kauzahn verhältnissmässig gross und vierhöckerig.

Die Roller, Paradoxurus (XIII, 8. 10, Milchgebiss XXXXIX, 5), zeichnet sich von vorigen Gattungen durch dicke plumpe Formen aus, nur die Schneidezähne sind klein und zierlich, gleich die Eckzähne gross, sehr zusammengedrückt, mit zwei senkrechten Furchen an der Aussen- und an der Innenseite, aber mit stumpfer vorderer und hinterer Kante. Die ersten Lückzähne stehen isolirt, 3 obere und 4 untere, der erste ein einwurzliger Stift, die folgenden zweiwurzlig, mit dicker Kegelkrone ohne Nebenhöcker, aber verdickter Basis, welche an dem 2. und 3. obern an der Innenseite stark hervortritt, an den untern aber nach hinten sich

erweitert und hier am 4. in drei Höcker vor, hinter und innen vom Hauptzacken sich theilt. Der obere Fleischzahn besteht aus zwei Hauptzacken mit Schmelzkragen und einem grossen stumpfen Höcker; der untere aus drei gleich grossen Vorderzacken und dem ein Dritttheil so grossen stumpfen Ansatze, der seinen Rand in drei Höcker theilt. Der erste obere Kauzahn ist dreihöckerig, der zweite wie der untere klein und rundlich. Die Fleisch- und Kauzähne schleifen sich bis auf die Wurzel ab; die Milchzähne sind sehr stark comprimirt, fein, der dritte untere Lückzahn mit vordern und hintern Nebenzacken, der untere Fleischzahn mit kleinem vordern und innern Zacken und vierhöckerig getheiltem Rande des stumpfen Ansatzes, der obere Fleischzahn mit blos angedeutetem innern Höcker.

Die Zibethkatzen, Viverra (XIV, 1. 3) kennzeichnen zierliche feine Zahnformen, schlankspitzig und scharfschneidig und während sie dadurch als blutgierig charakterisirt sind, weist die Anordnung der Zacken doch auf ein milderes Naturell. Ihre sehr kleinen Schneidezähne nehmen nur wenig vom 1. zum 3. an Grösse zu und nutzen die scharfen Schneiden sehr bald stumpf ab, bisweilen wie bei Viverra rasse ist der 2. untere etwas nach hinten herausgerückt. Die schlanken Eckzähne, in beiden Kiefern schwach hakig, zeigen bei einigen Arten schwache seichte Furchen, und feine Kanten, besonders die obern hintern, welche jedoch ebenfalls sich abreiben. Die Lückzähne, oben 3, unten 4, sind stark comprimirt, der 1. einwurzlig und stiftförmig, die obern nur mit dem Hauptzacken, an dem die Basis hinten stark vortritt, die untern dagegen mit einem vom 2. bis zum 4. sich stärker entwickelten hintern Nebenzacken, und am 4. auch mit einem kleinen aber deutlichen vordern Basalzacken. Nur V. linsang hat oben an allen Lückzähnen den hintern Zacken stark ausgebildet. Am obern Fleischzahn ist der vordere Zacken bei manchen Arten wie V. zibetha nur die etwas vorstehende Kronenbasis, bei andern Arten, V. rasse, ist ein kleiner Höcker vorhanden, der zweite Zacken ist der stärkste und schief nach hinten gerichtet gegen den niedrigen scharf schneidenden dritten, der bisweilen wieder getheilt erscheint; der innere Höcker ist stark entwickelt. Der untere Fleischzahn (XXXXIX, 6) besteht aus 3 vordern Zacken, wovon der zweite oder äussere der grösste ist, und einem den dritten Theil der Krone bildenden hintern zweihöckerigen Ansatz, welcher nur bei V. linsang und den fossilen Arten sehr klein ist, die beiden obern Kauzähne, schief dreieckig, viel breiter als lang, haben zwei äussere und einen innern Höcker, der untere kleine rundliche Kauzahn theilt seinen Kronenrand in drei oder vier Höcker. V. linsang verliert den 2. obern Kauzahn häufig. — Galidictis auf Madagaskar unterscheidet sich durch sehr dicke Eckzähne und abweichende Stellung der obern Schneidezähne.

Die Ichneumonen, Herpestes (XIII, 4. 5), manichfaltiger in ihrer äussern Erscheinung als die Zibethkatzen, ändern auch in ihrem Gebiss unter einander ab, einige haben die Formel von Viverra, bei andern fehlt der erste Lückzahn, einige wiederholen die schlanken spitzen Formen

der Zibeththiere, andere zeichnen sich durch dicke plumpe Zahnkronen aus, alle zeigen am dritten obern Lückzahne einen basalen innern Höcker, der Viverra fehlt, entwickeln den innern Höcker am obern Fleischzahn stärker, die Zacken am untern ungleicher. Die feinen Viverra-ähnlichen Formen haben H. javanicus, H. griseus, H. gracilis, H. zebra, H. fasciatus u. a., dieselben kleinen Schneidezähne, bei H. fasciatus der zweite untere aus der Reihe heraus nach hinten gerückt, dieselben Eckzähne mit der feinen hintern Kante und ohne Furchen, die obern Lückzähne bei H. zebra, H. fasciatus, H. gracilis nur 2, bei H. javanicus, H. griseus 3 mit starkem basalen Schmelzkragen, der am letzten als hinterer Nebenhöcker sich erhebt und innen einen starken Höcker bildet, an den untern 3 oder 4 einen vordern und hintern basalen Nebenhöcker, am 4. sogar einen hintern grossen äussern und kleinen innern Nebenhöcker entwickelt. Am obern Fleischzahn ist bei H. javanicus, H. zebra und H. fasciatus der vordere Höcker noch deutlich entwickelt, bei H. gracilis nur als basale Wulst angedeutet, hier auch und bei H. fasciatus der hintere Höcker klein und dagegen der innere Höcker so stark ausgebildet, dass der Zahn quer dreiseitig wie der ihm folgende Kauzahn ist, während bei H. javanicus und H. griseus der obere Fleischzahn noch die Viverrenform hat, nur kleinere hintere Zacken. Der untere Fleischzahn hat bei H. javanicus, H. griseus, H. gracilis fast 3 gleich grosse vordere Zacken und einen kleinen stumpfen hintern Ansatz, bei H. zebra und H. fasciatus nur zwei vordere Zacken und einen grössern stumpfen Ansatz. Die obern Kauzähne sind viel breiter als lang, der letzte sogar nur eine kleine quere Platte; der untere dagegen grösser als bei Viverra, drei- oder vierhöckerig. H. paludosus hat dicke plumpe Formen, einen starken Schmelzkragen an den Lückzähnen, am letzten obern nur einen sehr kleinen Innenhöcker, an den untern starke Nebenhöcker, am obern Fleischzahn drei äussere Zacken und einen plumpen innern Höcker, am untern den vordern Zacken am grössten, die beiden folgenden einander gleich, und der stumpfe Ansatz grösser als bei den vorigen Arten. Im Milchgebiss entwickeln sich 3 Backzähne und zwar oben 1 Lück-, 1 Fleisch- und 1 Kauzahn, unten 2 Lück- und der Fleischzahn, die drei gleich grossen Schneidezähne sind kegelförmig. — Die vorweltliche Gattung Palaeonictis hatte nach dem Unterkiefer aus der Braunkohle von Soissonnais Hyänengrösse, sehr starke Nebenzacken an den Lückzänen, kleinen Fleischzahn und einen scharf dreihöckerigen Kauzahn. Die als Soricictis aufgeführten Unterkiefer aus der Auvergne gestatten kein sicheres Urtheil über ihre Verwandtschaft. Die wegen der vierzehigen Hinterfüsse als Cynictis abgetrennte Art, Herpestes penicillatus hat das ächte Herpestesgebiss, nur stark comprimirte Eckzähne, oben 3, unten 4 Lückzähne, den vierten untern mit starken Nebenzacken, den obern Fleischzahn von viverrinischer Form, den untern mit grossem, ersten Zacken und einem verhältnissmässig grossen Kauzahn.

Rhyzaena (XXXXIX, 7) mit oben 2, unten 3 Lückzähnen, weicht merklich von den Herpesten ab, wiewohl sie die schlanken spitzen Formen

hat. Der äussere Schneidezahn übertrifft die andern beiden erheblich an Grösse, wenigstens den obern. Die Lückzähne haben einen dicken basalen Schmelzkragen, der am zweiten obern einen grossen innern Höcker bildet, am dritten untern sich hinten erweitert und einen Nebenzacken trägt. Der dreizackige obere Fleischzahn erweitert seinen Innenhöcker zu einem grossen stumpfen Ansatze und am untern Fleischzahne ist der zweite Zacken grösser als der erste und der hintere stumpfe Ansatz nimmt die Hälfte der Krone ein. Die Kauzähne sind im Verhältniss zum Fleischzahne beträchtlich grösser als bei den übrigen Viverrinen, die obern queren aussen zweihöckerig, der untere mit höckerigem Rande. Das Milchgebiss besteht aus 3 Backzähnen in jeder Reihe, oben aus einem Lückzahn, dem Fleischzahn mit kleinem Innenhöcker am Hauptzacken und einem queren Kauzahn, unten aus zwei Lückzähnen, deren zweiter einen vordern und hintern Nebenzacken hat, und dem Fleischzahn mit kleinerem hintern Ansatz, als am bleibenden Fleischzahne. — Der westafrikanische Crossarchus (XXXXIX, 8) unterscheidet sich nur durch einen kleinern Vorderzacken und etwas weniger ausgedehnten innern Ansatz am obern Fleischzahn und drei gleiche Zacken am untern; die obern Kauzähne sind innen mehr gerundet. — Auch Galidia auf Madagaskar schliesst sich ziemlich eng an, unterscheidet sich aber durch die obern geraden ganz flachen Eckzähne und die unten gekrümmten dreiseitigen.

Als ein absonderlicher Viverrinentypus mit auffälligen Beziehungen zu den insectivoren Raubthieren erscheint die Gattung Eupleres (XXXXIX, 9) von Madagaskar. Sie besitzt im Oberkiefer 3. 1. 3 + 1 + 2, im Unterkiefer 3. 1. 4 + 1 + 1 Zähne, also die Anzahl der Viverrinen. Von den kleinen obern Schneidezähnen ist der äussere stark comprimirt kegelförmig, also eckzahnartig, die untern nehmen deutlicher an Grösse zu vom 1. zum 3. der obere Eckzahn nur etwas grösser als der äussere Schneidezahn, also sehr klein, ist ein scharfspitziger comprimirter Haken, der untere ist nicht grösser als die Schneidezähne, stumpf kegelförmig. Die Lückzähne stehen isolirt, durch weite Lücken getrennt, oben der 1. dem Eckzahn gleich, nur etwas kleiner, der 2. ebenso und mit hinterem basalen Ansatz, der sich am 3. zu einem scharfen niedrigen Zacken ausbildet. Unten gleicht der 1. ganz dem Eckzahne, der 2. ist nur grösser, der 3. hat einen vordern und zwei hintere Nebenzacken, die am 4. noch mehr entwickelt sind; alle Lückzähne stark comprimirt und scharfspitzig. Der obere Fleischzahn ist ächt viverrinisch, nur der vordere und hintere Zacken sehr niedrig, ebenso der untere, an welchem der innere Zacken etwas kleiner ist als die beiden andern und der stumpfe hintere Ansatz den dritten Theil der Krone bildet. Die queren obern Kauzähne im Verhältniss zum Fleischzahn, der zweite nur wenig kleiner als der erste, aussen zweihöckerig, innen abgerundet, der untere hat die Form und Grösse des Fleischzahnes, aber drei gleich grosse Zacken bilden die vordere Hälfte der Krone und der stumpfe Ansatz die hintere Hälfte. Das Milchgebiss besteht aus 3. 1. 3 Zähnen wie bei den Viverrinen.

Erklärung von Tafel XXXXIII.

Zahnsystem.

Fig.

1\. 2. Anchitherium Bairdi, Backzähne von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Leidy. — 1. Die vier letzten des rechten Oberkiefers. — 2. Die drei letzten des linken Unterkiefers. — *u* der letzte in beiden Reihen. — Seite 118.

3\. 4. Hyrax syriacus, Backzähne in natürl. Gr., Original. — 3. Fünfter Backzahn des linken Oberkiefers von der Kaufläche und der Aussenseite. — 4. Sechster Backzahn der unteren Reihe von oben und von der Aussenseite. — Seite 119.

5\. Phacochoerus Pallasi, rechte obere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Owen. — Seite 120.

6\. Dicotyles labiatus, obere rechte Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., Original. — Seite 121.

7\. Sus scrofa, die drei letzten Backzähne der linken oberen Reihe der Berkshirer Culturrasse von der Kaufläche in $^1/_2$ natürl. Gr., nach v. Nathusius. — Seite 122.

8\. Hyracotherium leporinum, linke obere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr., nach Owen. — Seite 123.

9\. Elotherium (Entelodon) magnum, die drei letzten oberen Backzähne von der Kaufläche in $^2/_3$ natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 124.

10\. 10ª. Elotherium (Archaeotherium) Mortoni, der letzte Lück- und die ächten Mahlzähne des linken Unterkiefers, bei 10ª. von der Kaufläche, bei 10 von der Aussenseite in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 124.

11\. Perchoerus probus, Kaufläche der beiden letzten unteren Mahlzähne in natürl. Gr., nach Leidy. — Seite 124.

12\. Leptochoerus spectabilis, Kaufläche des letzten vorderen und der beiden folgenden ächten Mahlzähne der rechten oberen Reihe, nach Leidy. — Seite 124.

13\. 14. Palaeochoerus typus, beide Zahnreihen in natürl. Gr. von den Kauflächen, nach Gervais. — 13. rechte untere, 14. rechte obere, von den Eck- und ersten Lückzähnen nur die Alveolen. — Seite 125.

15\. Sus (Hippohyus) sivalensis, die fünf hinteren Backzähne der linken oberen Reihe von der Kaufläche, verkleinert, nach Cautley und Falconer. — Seite 126.

16\. Hyopotamus porcinus, Kaufläche der beiden vorletzten Mahlzähne des linken Oberkiefers in natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 126.

17\. Anthracotherium magnum, Kaufläche der beiden letzten oberen Mahlzähne der linken Reihe, $^1/_3$ der natürl. Gr., nach Gervais. — Seite 127.

18\. Merycopotamus dissimilis, Kaufläche der beiden letzten oberen Mahlzähne in $^1/_2$ natürl. Gr., nach Cautley und Falconer. — Seite 127.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 6a. 7. 8. 9. 10. 10a. 11. 12. 13. 14. 15. 16. 17. 18.

u u

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXXIV.

Zahnsystem.

Fig.

1. 2. 3. Dichodon cuspidatus nach Owen. — 1. Untere Zahnreihe von der inneren Seite, *iii* Schneidezähne, *c* Eckzahn, p^1—p^4 vordere Back- oder Lückzähne, *m' m'' m'''* ächte Mahlzähne. — 2. Die drei ächten Mahlzähne des Unterkiefers von oben. — 3. Ein oberer Mahlzahn von der Kaufläche. — Seite 128.

4. Caenotherium commune, linke obere Zahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Gervais. — 3 Schneide-, 1 Eck-, 4 Lück-, 3 Mahlzähne. — Seite 129.

5. 6. Anoplotherium commune in halber natürl. Gr. nach Cuvier. — 5. Obere Zahnreihe von innen und oben. — 6. Die fünf letzten Backzähne des Unterkiefers von der Kaufläche. — Seite 130.

7. 8. Dichobune leporinum, Mahlzähne nach O. Fraas. — 7. Drei hintere Mahlzähne des linken Oberkiefers von der Kaufläche. — 8. Die zwei letzten unteren Mahlzähne des rechten Kiefers von der Seite. — Seite 130.

9. 10. Xiphodon gracile, Backzahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Gervais. — 9. Die fünf letzten Backzähne der linken oberen Reihe. — 10. Ebendieselben der linken unteren Reihe. — Seite 130.

11. Oreodon major, rechte obere Zahnreihe von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — *iii* Schneidezähne, p^1—^{4} Lückzähne, *m' m'' m'''* ächte Mahlzähne. — Seite 132.

12a. 12b. Oreodon Culbertsoni, untere rechte Backzahnreihe von innen und oben und von der Innenseite in natürl. Gr. nach Leidy. — 3 Lück- und 3 ächte Mahlzähne. — Seite 132.

13. 14. Leptauchenia decora, die beiden letzten Mahlzähne von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — 13. Die oberen der rechten Reihe. — 14. Die unteren der linken Reihe. — Seite 133.

15. 16. Agriochoerus latifrons, Backzahnreihen von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — 15. der oberen, 16. der unteren Reihe. — Seite 133.

17. 18. Poebrotherium Wilsoni, Backzahnreihen von der Kaufläche in natürl. Gr. nach Leidy. — 17. rechte obere Reihe ohne ersten weit abgerückten Lückzahn, 18. der rechten unteren Reihe. — Seite 135.

Druck v. E. N. Strassberger, Leipzig

Erklärung von Tafel XXXXIVa.

(Auf Seite 137—145 als Tafel 45 citirt.)

Osteologie.

Es bezeichnen *abcd* die Lückzähne, *I II III* die ächten Mahlzähne, *I* der erste und *IV* der äussere Schneidezahn.

Fig.

1. Vollständige Backzahnreihe von der Kaufläche des linken Oberkiefers von Leptomeryx Evansi, 2mal vergrössert. — Nach Leidy. — Seite 137.

2. Letzter Lückzahn und die drei ächten Backzähne des rechten Unterkiefers derselben Art, 2mal vergrössert. — Nach Leidy. — Seite 137.

3. Aechte obere Backzähne der linken Seite von Dorcatherium Naui. — 4. Der letzte untere Lückzahn und die ersten zwei ächten Backzähne des Unterkiefers, 4a. die Schneidezähne des Dorcatherium Naui. — Nach Kaup. — Seite 137.

5. Palaeomeryx Feignouxi, die untere Zahnreihe von der Aussenseite, nach einem Kiefer aus den miocänen Fahlunen von Langy im Dept. Allier, in natürl. Grösse. — Seite 137.

6—8. Cervus axis, in $^1/_2$ natürl. Grösse nach einem Schädel des hiesigen Museums: 6. Obere Zahnreihe des rechten Kiefers von Aussen. — 6a. Dieselbe von der Kaufläche. — 7. Untere Schneide- und Backzahnreihe der linken Seite von Aussen. — 8. Schneidezähne des linken Kiefers von vorn. — Seite 138.

9. Camelopardalis, nach d'Alton: 9. Obere Backzahnreihe von der Kaufläche. — 9a. Untere Backzahnreihe von der Kaufläche. — 9b. Scheidezähne von Innen. — Alle in halber natürl. Grösse. — Seite 139.

10. 11. Bos bubalus, vorletzter Backzahn des rechten Kiefers, 10 des obern von der Kaufläche, 10a. von der Aussenseite, 11 des untern von der Kaufläche, in $^2/_3$ der natürl. Grösse; Original. — Seite 140.

12. 13. Ovis steatopygos, in $^2/_3$ der natürl. Grösse nach dem Schädel des hiesigen zoolog Museums: 12 Linke obere Backzahnreihe von der Kaufläche. — 13. Linke untere Backzahnreihe von der Kaufläche. — Seite 142.

14. 15. Antilope mergens, in natürl. Grösse nach dem Schädel des hiesigen zoolog. Museums: 14. Linke obere, — 15. Rechte untere Backzahnreihe von der Kaufläche. — Seite 142.

16. Equus fossilis aus dem Diluvium bei Quedlinburg in natürl. Grösse: 16a. Der letzte obere Backzahn der linken Seite. — 16b. Der letzte untere Backzahn der linken Seite. — Seite 143. 145.

Die formenreiche Gruppe der hundeartigen oder caninischen Raubthiere unterscheidet sich von den Viverrinen und Mustelinen durch minder scharfzackige und weniger spitze Zähne, und durch geringe Entwicklung der Fleischzähne im Verhältniss zu den beiden Kauzähnen in jedem Kiefer. Ihre obern Reihen bestehen normal aus 3. 1. 3 + 1 + 2, die untern aus 3. 1. 4 + 1 + 2 Zähnen, doch ändert in den extremen Formen die Zahl der Kauzähne ab, welche entweder den Fleischzahn noch überwiegender entwickelt sind, oder aber im entgegengesetzten Falle gegen denselben zurücktreten. Im Milchgebiss zählt man wie bei den Vorigen in jeder Reihe 3. 1. 3 Zähne, wovon in der obern Reihe 1 Lück-, der Fleisch- und 1 Kauzahn, in der untern Reihe 2 Lück- und der Fleischzahn sind, alle feiner und schärfer, spitziger als die bleibenden Zähne. Der bleibende Fleischzahn entwickelt sich im Oberkiefer unter dem Kauzahne und dahinter die beiden bleibenden Kauzähne, im Unterkiefer hinter dem Milchfleischzahne.

Die älteste Gattung aus den eocänen und miocänen Tertiärschichten, also aus einer Epoche, in welcher die Raubthiere noch nicht wie später in Omnivoren und Carnivoren, letzte nur durch wenige eigenthümliche Formen vertreten waren, — die Gattung Cynodon (Cynodictis, Cyotherium, Galecynus, Elocyon) (XXXXIX, 10) hat die normale Formel der Hunde, aber gleicht in den Formen der Zähne den Viverrinen. Schlanke scharfe Lückzähne mit schiefen Hauptzacken und stark entwickelten hintern Nebenzacken; der obere Fleischzahn wie bei Viverra, der untere mit niedrigen aber scharfen vordern und innern und mit hohem äussern Zacken und mit kleinem stumpfen hintern Ansatz; die beiden obern Kauzähne schief und ungleich vierseitig, der untere erste zweihöckerig, der zweite ein rundlicher Kornzahn.

Ebenfalls schon in den eocänen Schichten treten hundeartige Raubthiere mit drei Kauzähnen auf, welche die Gruppe der omnivoren Caninen beginnen als Vermittlung mit den kleinen Bären. Palaeocyon (XXXXIX, 11) hat dicke kegelförmige Eckzähne wie die grossen Bären, drei Lückzähne verhältnissmässig klein, der Fleischzahn aus drei gleich grossen, zwei äussern und einem innern Zacken bestehend und drei quer vierseitige, aussen dreihöckerige, innen flach mit erhöhtem Rande gebildete Kauzähne im Oberkiefer. Der kleine Hirnkasten, starke Pfeilkamm und die weit abstehenden Jochbögen machen es jedoch zweifelhaft, dass diese Gattung, welche Wolfsgrösse erreichte, zu den Caninen gehört. — Entschieden hundeähnlich im Schädelbau ist die miocäne Gattung Amphicyon (XXXXIX, 12), im Oberkiefer aber mit 3. 1. 3, im Unterkiefer mit 4. 1. 2 Backzähnen. Die Fleischzähne gleichen Canis, so dass sie isolirt gefunden nicht generisch getrennt werden können: der obere mit schiefen scharfen Hauptzacken, an welchen vorn innen der Höcker sich befindet, und ein hinterer niedriger zweiter Zacken; der untere mit erstem niedrigen und zweitem hohen scharfen Zacken; an diesem mit innerem Zitzenhöcker, und mit stumpfem hintern Ansatz. Auch die Kauzähne

gleichen denen der Hunde: oben die beiden ersten nach innen verschmälert und aussen zweihöckerig, innen mit erhöhtem Rande, der dritte rundlich und einwurzlig; unten länger als breit, stumpfhöckerig. Die Eckzähne sind ungemein stark, ziemlich zusammengedrückt, hinten mit schneidiger Kante und vorn rinnenartig vertieft. — Die lebende Gattung mit 3 Kauzähnen, Otocyon (XI, 5. 6), entfernt sich im Schädel- und Zahnbau weit von Amphicyon, obwohl sie dieselbe Zahl der Zähne besitzt. Die Schneidezähne nehmen vom 1. zum 3. nur wenig an Grösse zu, die untern liegen viel mehr geneigt als bei Canis; die Eckzähne sind sehr stark zusammengedrückt, scharfspitzig, die obern mit hinterer scharfer Kante. Die Lückzähne, oben 3, unten 4, die ersten beiden isolirt, haben eine einfache, stark comprimirte, scharfspitzige Krone ohne basalen Schmelzkragen, nur der letzte untere mit hinterem Nebenzacken. Der obere Fleischzahn nur wenig grösser als der vorangehende Lückzahn, besteht aus dem Hauptzacken und hintern ziemlich grossen Nebenzacken, und sein innerer Höcker, bei den Hunden so sehr klein, erhebt sich als scharfer Zacken. Der untere Fleischzahn hat drei gleich grosse Zacken und einen hintern zweihöckerigen Ansatz. Die queren Kauzähne des Oberkiefers an Grösse etwas abnehmend zeigen zwei äussere Höcker und drei dem Innenrande parallele Leisten oder Kanten, im Unterkiefer sind die beiden ersten paarig vierhöckerig, der letzte zweihöckerig mit hinten höckerartig vortretender Basis.

Die typische Gattung Canis (XI, 1—3. XII, 1—6) hat grosse deutlich gelappte Schneidezähne, die nach aussen an Grösse zunehmen und ihre Lappung an den obern dadurch bilden, dass die an der hintern Seite kragenartig vorstehende Basis sich an beiden Seiten des Zahnes emporhebt und jederseits der Schneide als kleiner Ansatz hervortritt, an den untern hat der erste eine die Schneide kerbende Furche an der Hinterseite, die beiden folgenden zwei solche Furchen, welche an der äussern Seite stärker als an der innern sind. Die Eckzähne sind stark comprimirt, die obern weniger gekrümmt als die untern und mit hinterer Kante, die untern mit vorderer Kante. Der 1. Lückzahn ist einwurzlig, alle folgenden zweiwurzlig, alle haben stark comprimirte Kronen, deren Basis sich vom 1. zum letzten stärker kragenartig entwickelt, oben der 3., unten der 3. und 4. mit hintern Nebenzacken und an den letzten tritt der basale Schmelzkragen noch höckerartig hervor. Der obere Fleischzahn besteht aus zwei Hauptzacken, einem vordern schiefen spitzen und einem hintern niedrigen schneidenden, der innere Höcker ist klein und steht vorn am ersten Hauptzacken, von dessen Basis vorn eine scharfe Kante bis nahe zur Spitze aufsteigt. Am untern Fleischzahne erscheint der vordere Hauptzacken stets kleiner und niedriger als der zweite, welcher an seiner innern hintern Kante den zitzenförmigen Höcker trägt, der bei den Viverrinen und Mustelinen ziemlich oder ganz die Grösse der Hauptzacken erreichte; der hintere stumpfe Ansatz ist zweihöckerig und nimmt den dritten Theil der Krone ein. Die beiden queren oberen Kauzähne sind

vierseitig, nach innen verschmälert und abgerundet, aussen aus zwei Kegelhöckern mit kragenartiger Schmelzbasis, innen aus zwei kleineren Kegelhöckern vom kantig erhöhten Schmelzkragen umsäumt gebildet. Der erste untere Kauzahn besteht aus zwei vorderen grossen und zwei hinteren kleinen Höckern, der zweite ist ein einfacher Kauzahn entweder mit zitzenartig erhöhter Mitte oder mit vertiefter Mitte und zackig erhöhtem Rande. — Die grosse specifische Manichfaltigkeit äussert sich zunächst in der allgemeinen Form: die Füchse haben feinere schärfere Zähne, zumal schlankere zierlichere Eckzähne, die Wölfe dickere gedrungenere, deren scharfe Spitze und schneidende Kanten sich schnell abnutzen. Der hintere Nebenzacken an den letzten Lückzähnen setzt sich bei den Füchsen nicht so scharf, so tief ab vom Hauptzacken wie bei den Wölfen und Hunden, dem Canis jubatus fehlt er am 3. obern Lückzahne als eigener Zacken, während er am 3. und 4. untern noch deutlich ist. Am obern Fleischzahn ist der innere Höcker klein und stumpf bei den Wölfen und schleift sich völlig ab, bei den Füchsen und Schakalen bleibt er ein scharfer Höcker. Das Grössenverhältniss des Fleischzahns zu den Kauzähnen ändert nach dem mehr oder minder raubgierigen Naturell der Arten ab. — Um die Manichfaltigkeit noch mehr zu charakterisiren, greifen wir aus der grossen Artenzahl einzelne heraus. Canis vulpes rundet die vordere Kante der Lückzähne ab und hält die hintere schneidend scharf, hat einen schwachen inneren basalen Schmelzkragen und oben an keinem, unten am 3. einen angedeuteten, am 4. Lückzahne einen deutlich entwickelten hintern Nebenhöcker; am obern Fleischzahne den zweiten Zacken aussen hinter der Mitte schwach gebuchtet, und diesen am Aussenrande der Basis so lang wie die beiden Kauzähne zusammen, nämlich 15 Mm. C. bengalensis entwickelt nur am 4. untern Lückzahne einen kleinen hintern Nebenzacken und sein oberer Fleischzahn ist 10, die beiden Kauzähne 15 Mm. lang. C. mesomelas ohne Nebenzacken an dem obern, mit deutlich entwickeltem Nebenzacken am 3. und 4. untern Lückzahne, am hintern Zacken des obern Fleischzahnes eine tiefere äussere Furche, dieser Zahn nur 1 Mm. kürzer als beide Kauzähne. C. magellanicus mit längsten Eckzähnen, deren hintere Kante schneidend scharf ist, nur mit Nebenhöcker am 4. untern Lückzahne, ohne basalen Schmelzkragen an allen Lückzähnen, mit kleinstem, nur einen basalen Vorsprung bildenden feinen Höcker am obern Fleischzahne, der an der Aussenbasis 16 Mm., beide Kauzähne nur 14 Mm. lang sind. C. griseus mit den niedrigsten Lückzahnkronen unter allen Füchsen, nur am 4. untern Lückzahne mit kleinem hinteren Nebenzacken, mit sehr kleinem Innenhöcker am obern Fleischzahne, der aussen 12, beide Kauzähne 14 Mm. lang sind. C. gracilis mit 10 Mm. langem Fleischzahne und 14 Mm. messenden Kauzähnen. C. entrerianus mit deutlichem Nebenzacken am 3. obern, und mit starkem am 4. untern Lückzahne, mit grösserem Innenhöcker am obern Fleischzahne, der 14 Mm., die beiden Kauzähne 15 Mm. messen. C. cancrivorus mit innerer Furche an den

kurzen Eckzähnen, mit stärkeren Lückzähnen und nur am 4. untern mit kleinem Nebenzacken, mit kleinem vordern Hauptzacken des untern Fleischzahnes, mit dickem Innenhöcker am obern Fleischzahne, welcher 14 Mm., beide Kauzähne 18 Mm. lang sind. Der wolfsgrosse C. jubatus an dicken Lückzähnen nur am 3. und 4. untern mit dem hintern Nebenzacken, mit grossem Innenhöcker am obern Fleischzahn, dessen hinterer Hauptzacken getheilt ist, der Fleischzahn selbst 17 Mm., beide Kauzähne 25 Mm. lang. C. cinereoargenteus mit hohen Lückzahnkronen, von welchen der 4. untere ausser dem Nebenhöcker noch eine höckerartig erhöhte Schmelzbasis hat, mit grossem Innenhöcker am obern Fleischzahne, der 12 Mm., die beiden Kauzähne 15 Mm. lang sind. C. viverrinus mit schwachem Nebenhöcker am 3. obern und 4. untern Lückzahne, starkem Innenhöcker am obern und kleinem zweiten Zacken am untern Fleischzahne, der obere Fleischzahn 9 Mm., beide Kauzähne 14 Mm. lang. C. corsac*) mit Nebenhöcker am 3. obern und am 3. und 4. untern Lückzahn, mit sehr kurzem stumpfen Ansatz am untern Fleischzahn, plötzlich in halber Höhe der Krone abgesetzter Vorderleiste am obern Fleischzahn, welcher dieselbe Länge als beide Kauzähne hat. Der Wolf und die ihm verwandten Hundearten haben dickere Lückzähne mit niedrigen Kronen auf längerer Basis und grössere Nebenzacken an allen Lückzähnen, einen abgeschliffenen Innenhöcker am obern Fleischzahne, einen kleinen Zitzenköcker am zweiten Hauptzacken des untern Fleischzahns; der obere Fleischzahn 26 Mm., beide Kauzähne 22 Mm. lang. Die sogenannten Rassen des Haushundes bieten grössere Differenzen als die wilden Arten der Gattung Canis und verweise ich auf meine frühere Charakteristik derselben als besondere Arten**). C. pictus hat einen sehr starken hintern Nebenzacken am 3. obern Lückzahn und am 4. untern einen vordern und drei hintere Nebenzacken, am obern Fleischzahne einen starken Schmelzkragen und sehr starken Innenhöcker und diesen Zahn so lang wie beide Kauzähne zusammen. Am weitesten entfernt sich von allen lebenden Arten C. primaevus (XXXXIX, 13), der im Unterkiefer nur einen Kornzahn statt der zwei Kauzähne hat, der zweite obere Kauzahn auch nur als Kornzahn mehr als zwei Drittheile kleiner als der erste Kauzahn, am untern Fleischzahne keinen zitzenförmigen Höcker am zweiten Hauptzacken und statt des hintern stumpfen Anhangs nur einen basalen Kegelhöcker besitzt. Ganz eben solchen untern Fleischzahn hat die diluviale Gattung Protocyon der brasilianischen Knochenhöhlen. — Unter den vorweltlichen Arten ist der Oeninger Fuchs, welchen Owen als Typus der Gattung Galecynus betrachtet, zeichnet sich durch grosse Nebenzacken am Vorder- und Hinterrande des 3. und 4. untern Lückzahnes, die grösser als bei irgend einer andern Art sind, durch

---

*) Der erste untere Lückzahu fehlt spurlos an unserm Schädel.

**) Zeitschrift f. ges. Naturwiss. 1855. V. 357.

kürzern Fleischzahn und spitzern Höcker der Kauzähne aus. C. brevirostris besitzt einen grossen Innenhöcker und sehr niedrige hintere Zacken am obern Fleischzahn, der um ein Viertel kürzer ist als beide Kauzähne, sehr niedrige Kronen der Lückzähne und nur am 4. untern einen hintern Nebenzacken. C. issiodorensis fehlt dieser Nebenzacken, der stumpfe Ansatz am untern Fleischzahn ist gross, am obern Fleischzahn der Innenhöcker dick und beide Kauzähne sehr gross. Der diluviale Höhlenwolf, C. spelaeus, unterscheidet sich von dem lebenden durch kein wesentliches Merkmal, die zahlreichen Exemplare aus dem Diluvium Quedlinburgs, die ich vergleichen konnte, bieten nur individuelle Eigenthümlichkeiten. C. protalopex aus den brasilianischen Knochenhöhlen fällt durch die grosse Entwicklung des hintern stumpfen Ansatzes am untern Fleischzahn auf. — Speothos in den Knochenhöhlen Brasiliens besitzt wie C. primaevus starke Eckzähne, scharfzackige Lückzähne ohne hintere Nebenzacken und nur einen Kauzahn im Unterkiefer. Die sehr innige Verwandtschaft dieses diluvialen Brasilianers mit einem jetzt lebenden Bewohner Nepals verdient eine besondere Beachtung. — Pseudocyon aus dem Knochenlager vom Pentelikon bei Athen, durch grosse Kürze des Schädels ausgezeichnet, hat mindestens einen Lückzahn weniger als die Hunde, an den vorhandenen Lückzähnen keinen Nebenhöcker, am obern Fleischzahn einen vordern aber sehr kleinen Zacken, wodurch derselbe den Hyänen ähnlich wird, und grosse kräftige Kauzähne; der untere Fleischzahn scheint dem des Wolfes ähnlich zu sein. Die Eckzähne sind gefurcht. Das Ictitherium derselben Lagerstätte zeichnet sich durch sehr entwickelte hintere Nebenzacken der Lückzähne und einen starken stumpfen Ansatz am untern Fleischzahne, der auch einen innern Zitzenhöcker hat, aus.

Einen höchst absonderlichen Typus von Raubthieren vertritt die tertiäre Gattung Hyaenodon mit (L, 1. 2) 3 + 3 Backzähnen im Ober- und 4 + 3 im Unterkiefer, wovon die drei letzten Fleischzähne sind und eigentliche Kau- oder Höckerzähne fehlen. Die Entscheidung über die Verwandtschaft wird noch erschwert durch eine Vereinigung der verschiedensten Merkmale am Schädel. Schneide- und Eckzähne weichen nicht ab von dem carnivoren Charakter. Die Lückzähne, bald getrennt von einander, bald in geschlossenen Reihen stehend, comprimirt, hoch und etwas schief kegelförmig, der erste einfach, die folgenden mit starken hinteren Nebenzacken; alle zweiwurzlig. Die hinter ihnen folgenden drei Fleischzähne des Oberkiefers nehmen etwas an Grösse zu und bestehen aus einem hohen spitzen Zacken, einem hintern schneidenden und einem innern höckerartigen, jeder Zacken mit eigenem Wurzelaste. Im Unterkiefer nehmen die drei hinteren Backzähne auffälliger an Grösse zu, am 1. sind die beiden Hauptzacken noch wenig getrennt, am 2. schon deutlicher und am 3. ganz hyänisch; alle mit basalem Schmelzkragen, der sich am hintern Rande der Krone als Höcker oder Wulst entwickelt, keiner mit einem innern zitzenförmigen Nebenhöcker. Die Arten eocän

und miocän, besonders in Frankreich, sehr selten in Deutschland und England, häufiger in Nordamerika, ändern in der Dicke der Zähne, der Höhe der Zacken und im Grössenverhältniss der beiden Zacken des letzten Zahnes ab. — Die eocänen Pterodon (L, 3. 4) haben dieselben Lückzähne, aber im Oberkiefer ist der zunächst hinter ihnen folgende mit höchstem Kegelzacken, niedrigem hintern und stumpfem innern Höcker, der zweite vorn mit einem scharfen vordern Nebenzacken, einem zweitheiligen Hauptzacken, einem niedrigen hintern Zacken und grossen innern Höcker, der dritte ebenso, nur grösser, und alle drei dreiseitig dasyurinisch. Dahinter folgt noch ein querer gekerbtschneidiger zweiwurzliger Zahn. Im Unterkiefer hat nur der 4. Lückzahn den hintern Nebenhöcker, der 5. Backzahn ist nicht bekannt, der 6. mit kleinem vordern und grossem zweiten Hauptzacken und mit hinterm basalen Ansatz, der 7. ebenso aber merklich grösser.

Von allen bisher betrachteten Caninen unterscheiden sich die Hyänen (L), weil hauptsächlich Knochenfresser, durch das kräftige Gebiss, starke dick kegelförmige Zähne, welche sich schnell und bis auf die Kronenbasis abnutzen; die scharfen Spitzen und schneidenden Zacken und Leisten besitzen sie nur in früher Jugend. Die oberen Reihen zählen 3. 1. 3 + 1 + 1, die unteren 3. 1. 3 + 1 + 0. Die starken Schneidezähne nehmen vom 1. bis 3. an Grösse zu, doch ist der 3. obere noch viel grösser als bei den Caninen, mit welchen sie auch die Lappenbildung der Krone gemein haben. Die Eckzähne sind sehr stark und viel weniger zusammengedrückt als bei den Caninen, vorn und hinten mit einer scharfen Leiste versehen. Der 1. Lückzahn im Oberkiefer ist ein einwurzliger Kornzahn, alle übrigen Lückzähne sind zweiwurzlig, ihre Kronen dick kegelförmig, mit Schmelzkragen, welcher sich am hintern Rande zu einem basalen Nebenhöcker entwickelt. Der obere Fleischzahn hat drei Zacken: einen kleinen niedrigen vordern, einen kegelförmigen höchsten mittlen und einen schneidenden oft zweilappigen langen hintern und einen Innenhöcker neben dem ersten. Der untere Fleischzahn ist zweilappig mit basalem Schmelzkragen, der aber auch hinten zu einem besondern stumpfen Ansatze sich erweitert und dann pflegt auch noch innen am zweiten Hauptzacken der Zitzenhöcker der Caninen entwickelt zu sein. Nur im Oberkiefer entwickelt sich ein kleiner querer Kauzahn und verkümmert derselbe bisweilen zu einem rundlichen Kornzahn, der mit zunehmendem Alter ausfällt. In der specifischen Manichfaltigkeit macht sich einerseits eine Annäherung an die Hunde, andererseits an die Felinen geltend. Ersteren ähnelt Hyaena striata mit dickem vordern und hintern Basalhöcker an den niedrigen Lückzähnen, mit ziemlich gleich langen Zacken am obern Fleischzahne (5), welcher einen dicken Innenhöcker hat, mit querem Kauzahne im Oberkiefer, mit hinterm stumpfem Ansatz und Zitzenhöcker am untern Fleischzahne (6); den Felinen dagegen schliesst sich enger an H. crocuta, bei welcher die Basalwulst nur am 3. untern Lückzahne einen wirklichen Höcker bildet, der 2. obere Lückzahn kleiner und der

2. untere grösser ist, der obere Fleischzahn (7) einen kleinern ersten und einen längern dritten Zacken hat, der untere Fleischzahn (8) nur den basalen Schmelzkragen ohne stumpfen Ansatz, ohne innern Zitzenhöcker zeigt, und nur ein hinfälliger Kornzahn im Oberkiefer vorhanden ist. Der gestreiften Hyäne entspricht die diluviale H. prisca (9), der gefleckten die diluviale H. spelaea (10). In der Mitte beider steht H. brunnea: der hintere Höcker an den Lückzähnen stärker als bei H. crocuta, schwächer als bei H. striata, die drei Zacken des obern Fleischzahnes (11) einander gleich gross, der untere Fleischzahn (12) mit stumpfem Ansatz aber ohne Zitzenhöcker, ein obrer Kauzahn wie bei der gefleckten Hyäne. H. eximia im Knochenlager des Pentelikon bei Athen gleicht in den Zacken des obern Fleischzahnes der H. crocuta, hat aber den kleinsten innern Höcker (13) neben dem mittlen Hauptzacken, und am untern Fleischzahne ist ein grosser zweihöckriger Ansatz vorhanden, aber kein innerer Zitzenhöcker. H. hipparionum (14) hat nur die Basalwulst an den Lückzähnen, sehr schiefe gleich lange Zacken und grössten Innenhöcker am obern Fleischzahne und den grössten Kauzahn von allen Arten. H. perrierensis und H. arvernensis zeichnen sich durch den mehrhöckrigen hintern Ansatz am untern Fleischzahne aus.

Auffällig erscheint das Gebiss bei dem im äussern Habitus den Hyänen sehr ähnlichen Proteles (XI, 8. 9): kleine, von fast gleicher Grösse und stark geneigte Schneidezähne, in beiden Kiefern fast gleiche schlanke, comprimirte Eckzähne, die oberen mit feinen Leisten, oben 3, unten 2 durch weite Lücken getrennte, einfache spitz kegelförmige, einwurzlige Lückzähne, hinter denen nach weitem Abstande ein noch kleinerer dreihöckriger und ebenfalls einwurzliger Backzahn folgt. Also keine fungirenden Backzähne, kein Fleisch- und kein Kauzahn, nur ganz einfache scharfspitzige Lückzähne, der einzige Fall völlig verkümmerten Gebisses unter den carnivoren Raubthieren.

Eigenthümich in ihrem Verhältniss zu den Hyänen und Felinen stellt sich Cryptoprocta ferox (LI, 5) von Madagaskar*). Die Schneidezähne gleichen im Wesentlichen denen der Katzen, nur dass von den unteren der 2. aus der Reihe heraus nach hinten gerückt ist; die Eckzähne aber sind glatt, furchenlos, ohne scharfe Leisten. Oben drei Lückzähne, aber von den oberen fällt der erste stiftförmige häufig aus und seine Alveole füllt sich aus. Der 2. und 3. ist zweiwurzlig, viel stärker als bei den Felinen, mit dickem basalen Schmelzkragen, der vorn und hinten verdickt, fächerartig hervortritt wie bei den Hyänen, der 3. besonders dick und stark, mit deutlichem hintern und starkem innern Ansatz, wodurch er sich auffallend von dem der Felinen unterscheidet. Von den vier unteren Lückzähnen fällt der erste rudimentäre schon frühzeitig aus. Der 2. zweiwurzlige ist nur kleiner als die beiden folgenden, mit deut-

*) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 319. tb. 8.

lichem basalen Höcker, der am 4. sich auch vorn stark entwickelt. Der obere Fleischzahn ist entschieden felinisch, die beiden hinteren Zacken gleich breit. Der untere Fleischzahn hebt die Basalwulst am Hinterrande höckerartig, mehr wie bei den Katzen, weniger als bei den Hyänen, hat aber keinen innern Zitzenhöcker. Hinter dem obern Fleischzahne folgt noch ein kleiner querer zweitheiliger Höckerzahn, ganz nach innen gerückt und wenig fungirend.

Die Felinen oder katzenartigen Raubthiere besitzen als die blutgierigsten von allen Carnivoren auch die geringste Anzahl von Backzähnen: oben nur 2 + 1 + 1 und unten 2 + 1, alle sehr spitzzackig und scharf schneidend; der Kauzahn im Oberkiefer nur als hinfälliger, oft fehlender Kornzahn entwickelt. Kleine gelappte Schneidezähne, von welchen der äussere obere jedoch eine auffallende Grösse bei den grossen Arten zeigt, stark kegelförmige, gefurchte und mit vordrer und hintrer schneidender Leiste versehene Eckzähne und sehr entwickelte Nebenzacken an den scharf gekanteten Lückzähnen. Das Milchgebiss (X, 4. 6. 7) besteht oben aus 3. 1. 1 + 1 + 1, unten aus 3. 1. 1 + 1 Zähnen. Die Schneidezähne sind deutlich gelappt, die feinen zierlichen Eckzähne oft mit basalem Ansatz, oben ein stiftförmiger Lückzahn, ein dreizackiger Fleischzahn mit kleinem Innenhöcker am mittlen Zacken und ein querer höckriger Kauzahn, unten ein scharfspitziger Lückzahn mit vorderem und hinteren Nebenzacken und ein zweizackiger Fleischzahn mit hinterem oder innerm Nebenzacken. Der bleibende Fleischzahn tritt wie immer bei den Raubthieren hinter dem des Milchgebisses hervor und der Kornzahn im Oberkiefer ist meist schon hervorgebrochen, während das Milchgebiss noch in Funktion ist. — Die Schneidezähne (LI, 1) nehmen vom ersten bis zum dritten an Grösse zu, wenig und sehr wenig bei den kleinen Arten, mehr bei den grossen Arten, auch die oberen mehr als die unteren, so dass der dritte obere beim Löwen, Tiger, Jaguar und Cuguar plötzlich viel grösser ist als die anderen beiden. Die Vorderseite der oberen pflegt stark convex und durch zwei Furchen gefaltet zu sein, die Schneide hinten mit einem stufigen Absatz; die unteren haben vorn und zwar aussen neben der Mitte nur eine Furche, welche einen kleinern äussern Lappen von der hintern nicht stufigen Scheide absetzt. An den Eckzähnen ist die schmale flache Innenseite von der stark convexen Aussenseite durch eine vordere und hintere scharfe Kante abgesetzt. Zwei Furchen liegen an der Aussenseite, verflachen sich jedoch an der Basis oder in der ganzen basalen Hälfte der Krone und reichen auch nur selten bis zur Spitze hinauf, ihre Tiefe und ihr Abstand von einander bietet specifische Differenzen. Der erste obere Lückzahn ist stets ein einwurzliger kleiner Kornzahn, ein kleiner Zitzen auf stark erweiterter Basis. Den Luchsen und vielleicht auch der fossilsn F. spelaea fehlt er beständig. Alle übrigen Lückzähne (L, 15) sind zweiwurzlig, stark comprimirt, scharfspitzig, mit vorderm und hinterm schneidenden Rande. Der 2. obere hat einen sehr kleinen vordern, nach innen gerückten basalen Nebenzacken,

der jedoch den kleinen Arten ganz fehlt, und einen grössern scharf abgesetzten hintern Nebenzacken; die Basis der Krone tritt vorn und hinten kragenartig vor. An den beiden unteren Lückzähnen ist der vordere und hintere basale Nebenhöcker schärfer vom Hauptzacken abgesetzt, der vordere am ersten jedoch nicht allgemein, und die Kronenbasis ist stärker kragenartig entwickelt. Der obere Fleischzahn (L, 15. 16) besteht aus, an der Aussenseite tief getheilten Zacken und einem kleinsten niedrigen vordern, einem höchsten mittlen und einem niedrigen langen hintern, der oft durch eine seichte Einsenkung an der Aussenseite getheilt ist. Diese drei Zacken und auch der am ersten stehende Innenhöcker ändern in der Grösse wenig ab, lassen in ihr jedoch specifische Unterschiede erkennen. Der untere Fleischzahn (L, 15. 16) zeigt stets nur die beiden schneidend scharfen Zacken, die Schneiden sich gegen einander einsenkend, die Zacken durch innere Ausbuchtung und durchgehenden Schlitz getheilt, der hintere etwas grösser und mit deutlicherem basalen Schmelzkragen als der vordere. Der einzige obere Kauzahn ist sehr klein, quer dreihöckrig, zweiwurzlig. Die Artunterschiede liegen in geringen Grössendifferenzen der einzelnen Zacken und Nebenzacken, in der relativen Dicke und Höhe der Kronen und fallen nur bei unmittelbarer Vergleichung in die Augen. Auch die vorweltlichen Arten entfernen sich im Allgemeinen nicht weiter.

Sehr ähnlich und früher auch nicht von Felis getrennt, verhält sich der Guepard, Cynailurus (LI, 2), dessen Zähne stärker comprimirt sind, schneidende Kanten haben, tief getrennte Nebenzacken, einen relativ sehr kleinen obern ersten Lückzahn und keinen Innenhöcker am obern Fleischzahn. Auch die Felis quadridentata aus den miocänen Tertiärschichten von Sansan kann nur durch den Besitz von drei unteren Lückzähnen unterschieden werden und veranlasste dieser erste Lückzahn Gervais zur Aufstellung einer eigenen Gattung Pseudaelurus. Die amerikanische Art dieser Gattung Ps. intrepidus aus den gleichaltrigen Schichten vom Niobrara hat keine Furchen am Eckzahn und am untern Fleischzahne die Andeutung eines hintern Basalhöckers.

Einen höchst eigenthümlichen Felinentypus stellt die früher vielfach verkannte Gattung Machaerodus (LI, 3) dar. Dieselbe hat die Formel der Katzen, aber die Entwicklung ihrer obern Eckzähne ist ganz abnorm. Ungeheuer gross (bis 11″ lang) und bei geschlossenem Maule weit hervorragend, meist noch über den Kinnrand, sind sie stark zusammengedrückt, gleichmässig von beiden Seiten, vorn und hinten mit einer schneidenden Kante versehen, welche fein gezähnelt sind. Der untere Eckzahn dagegen ist dick kegelförmig und von nicht ungewöhnlicher Grösse, und die beiden wie bei den Katzen nach innen gedrängten Kanten sind ebenfalls fein gekerbt. Auch die Schneidezähne weichen durch ihre stumpf kegelförmigen nach hinten gekrümmten Kronen von denen der Katzen ab. Neben der Kegelspitze erhebt sich jederseits eine Leiste, welche dicker werdend nach unten und hinten herabläuft

und an der Basis mit der gegenseitigen sich stumpfwinklig verbindet. Auch diese Leisten sind fein gekerbt. Der 1. obere Lückzahn fehlt meist, er ist dem der Katzen gleich, ebenso der 2. und die beiden untern, deren Dicke, Höhe, Stärke der Nebenzacken und des basalen Schmelzkragens ändern je nach den Arten ab. Am obern Fleischzahn ist der vordere Zacken erheblich länger als bei den Katzen und durch eine Furche getheilt, der zweite und dritte Zacken wie gewöhnlich, der Innenhöcker sehr klein und mehr am zweiten als am ersten Hauptzacken stehend. Am untern Fleischzahn tritt der basale Schmelzkragen hinten höckerartig vor. Der kleine quere Kauzahn im Oberkiefer entspricht dem der Katzen. — Die Arten, an vielen Orten Europas in miocänen und pliocänen Ablagerungen, in Nordamerika, im südlichen Asien und in den diluvialen Schichten Südamerikas verbreitet, erreichten Tigergrösse und waren durch das Gebiss und den robusten Knochenbau die blutgierigsten aller Raubthiere. Ihnen stand sehr nah die miocäne Gattung Dinictis (LI, 4) aus den Mauvaises Terres des White River. Sie hat nämlich dieselben Schneide- und kerbkantigen grossen Eckzähne, im Oberkiefer einen ersten zweiwurzligen Lückzahn und einen zweiten mit nur angedeutetem hintern Basalköcker; die untern Lückzähne mit Ausnahme des ersten einfachen besitzen einen deutlich entwickelten vordern und hintern Basalzacken. Der obere Fleischzahn dagegen ist viverrinisch, zeigt nur einen schief kegelförmigen vordern und einen niedrigen schneidenden hintern Zacken und einen grossen stumpfen Innenhöcker. Der untere zweizackige Fleischzahn hat einen kleinen Spitzenzacken und sehr kleinen stumpfen Ansatz am hintern Ende. Der obere Kauzahn gleicht einer queren Platte und auch ein unterer einwurzliger Kauzahn ist abweichend von dem Felinentypus vorhanden.

Das Gebiss der insectenfressenden Raubthiere schliesst sich mit dem der Maulwürfe und Spitzmäuse mehrfach an die entomophagen Beutelthiere und an die insectivoren Fledermäuse an und ist in den omnivoren Igeln eigenthümlich, während es von den Carnivoren durch den stets fehlenden Fleischzahn, das eigenthümliche Verhalten des Eckzahns und die veränderliche Zahl und abweichende Form der Schneidezähne sehr auffällig unterschieden ist. Die Backzähne sondern sich in spitzzackige einfache Lückzähne und in vielzackige hintere Back- oder Mahlzähne. In den einzelnen Formen variiren sie erheblicher als die Carnivoren, auch als die Insectivoren unter den Beutel- und Flederthieren, so dass wir sie nicht weiter im Allgemeinen verfolgen, sondern uns gleich an die einzelnen Typen wenden und zwar zunächst an die einfachste Bildung bei

Chrysochloris (LI, 6) mit oben 3. 0. 1. + 6 und unten mit 3. 0. 2 + 5 Zähnen, alle durch Lücken von einander getrennt und keine geschlossene Reihe bildend. Der erste jeder Reihe ist gross und eckzahnartig, die beiden folgenden ebenfalls einfach kegelförmig, mit basalem Ansatz, bei Chr. rutilans ist jedoch im Unterkiefer der 2. der grösste.

Diese 3 stehen im Zwischenkiefer und sind deshalb die wahren Schneidezähne. Der nächstfolgende im Oberkiefer und die beiden folgenden im Unterkiefer mit Hauptspitze und zwei Nebenspitzen sind Lückzähne. Die Backzähne nehmen anfangs an Grösse zu, die drei letzten wieder an Grösse ab, so dass der letzte nur eine dünne quere Platte bildet; alle stehen quer im Kiefer und zwar haben die obern zwei äussere Höcker, einen scharfen mittlen und einen niedrigen ebenfalls scharfen innern Zacken; die untern sind dünne Platten, aussen dünn und einspitzig, innen breiter und zweispitzig und etwas niedriger. In unserm jungen Schädel sind die Vorderzähne und Lückzähne weich und knorpelig und nur an der Basis weiss, verkalkt. Die dreiseitig prismatische, dreispitzige Form dieser Zähne erinnert zwar an das jurassische Spalacotherium, doch bilden dessen Zähne keine schmalen queren Platten, sondern sind auf der breiten Seite convex und die vordern und hintern niedrigen Zähne sind nach innen gerückt.

Der nordamerikanische Scalops (IX, 4. 5) kömmt den typischen Mullen schon näher. Er besitzt in der obern Reihe 3. 2. 3 + 3, in der untern 2. 0. 3 + 3 Zähne in geschlossenen Reihen. Der erste im Zwischenkiefer ist gross, meisselförmig, im Querschnitt halbkreisförmig, im Unterkiefer der zweite gross, hervorragend und zusammengedrückt kegelförmig. Im Zwischenkiefer stehen hinter dem grossen noch zwei stiftförmige, welche nach unsern 3 Schädeln leicht ausfallen, da sie nur einerseits in einem Schädel vorhanden sind. Der hinter ihnen folgende grössere Kegel wird als Eckzahn gedeutet und daran reihen sich wieder klein beginnend drei Lückzähne mit je einem spitzen Zacken und hinterm lamellenartigen scharfen Ansatze. Die 3 obern Mahlzähne nehmen an Grösse ab und bestehen die beiden ersten aus je zwei dreizackigen queren Prismen, das hintere etwas kleiner als das vordere, am letzten verkümmert das hintere Prisma. An den untern Backzähnen hat nur der erste ein deutlich dreizackiges vorderes Prisma und der letzte ist weniger verkleinert; die die Prismen an der Aussenseite trennende Furche ist sehr tief. — Der als Scapaneus Townsendi unterschiedene Wassermull hat nach Mivart*) 3. 1. 4 + 3 Zähne in jeder Reihe. Hinter dem sehr grossen ersten Schneidezahn folgen 5 gleich grosse einfache Zähne, nämlich 2 Schneide-, der Eck- und 2 Lückzähne, der 3. Lückzahn ist etwas grösser, der 4. erst ist zweiwurzlig, die ächten Backzähne verhalten sich wie bei Scalops. Im Unterkiefer sind die ersten acht Zähne, also alle vor den ächten Backzähnen kleine einfache ziemlich gleiche Zähne.

Der Sternmulle, Condylura, in der allgemeinen Körpertracht dem gemeinen Maulwurf ganz ähnlich, haben in den obern Reihen 3. 0. 3 + 4, in den untern 2. 0. 5 + 3 Zähne, und zwar dabei den ersten Schneidezahn sehr breit, fast löffelförmig, den 2. lang, eckzahnähnlich und mit zwei Basalhöckern, den 3. klein und einfach kegelförmig; die untern

---

*) Mivart, Ann. sc. nat., 1867. VIII. 283.

sind sehr klein und stark geneigt. Die obern Lückzähne stehen isolirt und ihr scharfer Kegelzacken trägt vorn und hinten einen Nebenzacken, von den untern ist der 1. grösste dreispitzig, der 2. etwas kleiner, der 3. vierspitzig, der 4. und 5. ebenso, nur dicker. Die hintern Backzähne bestehen aus zwei dreikantigen Prismen, deren Kanten sich spitzig erheben, und mit kantigem Ansatz, oben an der Innen-, unten an der Aussenseite.

Wie schon bei den vorigen die Deutung eines Zahnes als Eckzahn schwierig wurde: so gehen die Ansichten über denselben bei Talpa (IX, 2. 3) noch weiter aus einander. Fr. Cuvier, dem Owen sich anschliesst, nimmt in der obern Reihe 3. 1. 4 + 3, in der untern 4. 0. 4 + 3 Zähne an, Blainville dagegen fasst die Formel für die obere Reihe in 4. 1. 3 + 3, die der untern in 4. 1. 3 + 3, aber im Milchgebiss sind 3. 1. 4 vorhanden, wozu noch drei bleibende Backzähne kommen. Die 3 obern Schneidezähne nehmen vom erstem zum dritten an Grösse ab und kerben ihre scharfe Schneide durch eine vordre Furche, die drei untern werden ebenfalls bis zum dritten kleiner, aber der 4. ist breiter als der erste, comprimirt kegelförmig. Oben folgt ein sehr grosser, stark zusammengedrückter, scharfspitziger Eckzahn mit einer Furche und hinten schneidend scharf und mit basalem Vorsprunge, er hat zwei Wurzeln, wodurch er von dem Eckzahn aller Raubthiere abweicht. Die hinter ihm stehenden 4 Lückzähne sind ebenfalls zweiwurzlig, scharfspitzig, der erste gross, die beiden folgenden kleiner und der vierte der grösste und mit hintern basalen Zacken. Im Unterkiefer steht hinter dem dritten Schneidezahn ein ebensolcher Eckzahn, dann ein zweiwurzliger Lückzahn, welcher bei geschlossenen Kiefern hinter die obern Eckzähne eingreift, aber grösser ist als die beiden folgenden und selbst den vierten mit deutlichem hintern Basalhöcker an Höhe etwas übertrifft. Die drei hintern Backzähne nehmen vom 1. zum 3. an Grösse ab und kann man die obern als aus zwei dreiseitigen Prismen aussen und einem solchen innen zusammengesetzt sich vorstellen, wodurch drei Höcker aussen, zwei in der Mitte und ein sehr niedriger innen gebildet werden. Die schmälern untern Backzähne bestehen nur aus zwei solchen Prismen, die einen vordern und zwei Paar hintere scharfe Höcker bilden, diese letztern durch scharfe Kanten zu Querzähnen verbunden. Der mongolische Maulwurf mit 3. 1. 2 + 4 oben und 4. 1. 2 + 4 unten und auch in den Formen abweichend, wird generisch als Scaptochirus moschatus geschieden. — Von vorweltlichen Maulwürfen soll der miocäne Dimylus nur zwei ächte Backzähne besitzen, Geotrypus ein abweichendes Grössenverhältniss der beiden ersten Lückzähne, Hyporyssus miocän bei Sansan im Unterkiefer nur 3 Schneidezähne, von denen der äussere eckzahnartig ist, Palaeospalax aus dem diluvialen Torf in Norfolk plumpere Lückzähne und in der äussern Rinne der ächten Backzähne einen kleinen Basalhöcker haben.

Der seltenen japanischen Gattung Urotrichus werden oben 1. 1. 4 + 4, unten 1. 0. 4 + 3 Zähne zugeschrieben. Die Schneidezähne sehr gross,

der obre stark dreikantig, der untre spitz kegelförmig, der obre Eckzahn kurz kegelförmig, die 4 obern Lückzähne allmählig an Grösse zunehmend, von den untern 3 einander gleich klein und der vierte doppelt so gross, die Backzähne mit je zwei äussern und einem innern scharfen Zacken.

Die Spitzmäuse*) (LI, 7—15) ordnen ihre Zähne in noch enger geschlossenen Reihen als die Mulle, haben in den Vorderzähnen ganz entschiedene Aehnlichkeit mit den Nagethieren, besitzen hinter den Vorderzähnen einfache seitliche Schneidezähne, welche ihrer Stellung nach wahre Schneide-, Eck- und Lückzähne sind, und oben 4, unten 3 ächte Backzähne. Der obere Vorderzahn steckt mit seiner weissgelblichen Wurzel tief und fest in der Alveole des Zwischenkiefers und hat eine comprimirte, kantige, spitzzackige Krone mit einem Basalzacken am Hinterrande, dessen Höhe, Schärfe und Dicke ebenso wie die der zackigen Krone selbst auffällige specifische Eigenthümlichkeiten bietet, bei Sorex vulgaris (7a, 8a) und ihren unmittelbaren Verwandten nicht ganz so hoch wie der Zacken selbst, bei Pachyura indica (14a) und Diplomesodon pulchellus (15a) mit längstem Zacken am kleinsten. Von den dahinter folgenden einfach kegelspitzigen sogenannten seitlichen Schneidezähnen stehen bei Sorex s. str. (7a, 8a) 3, bei Crossopus (9a, 10a), Crocidura (12a) und Pachyura (14a) 2 und bei Diplomesodon (15a) einer jederseits im Zwischenkiefer und nur diese sind also als wahre Schneidezähne zu betrachten, alle sind einwurzlig, scharf kegelförmig und haben mit Ausnahme von Sorex einen basalen Ansatz. Der untere Schneidezahn (6, 7, 8. 9. 11. 12. 13. 14. 15) steht fast horizontal mit langer Wurzel im Kiefer, krümmt die Spitze seiner noch längeren Krone zackig aufwärts und theilt den obern schneidenden Rand dahinter durch 2 bis 4 Kerben in scharfe oder stumpfe Höcker, die jedoch bei Pachyura (14b) und Diplomesodon (15b) fehlen. Von den kleinen einfachen Zähnen deutet Brandt nach der Untersuchung junger Schädel mit noch sichtbarer Zwischenkiefernaht, vor welcher die oben angegebene Anzahl der Schneidezähne steht, den vorletzten als Eckzahn und den letzten kleinsten als Lückzahn, welcher in Diplomesodon fehlt. Beide sind kleine scharfspitzige Kegelzähne. Im Unterkiefer ist der hinter dem grossen Schneidezahn unmittelbar folgende erste einwurzlige und kleinste Zahn als Eckzahn zu deuten und der viel grössere zweite einzackige mit Basalhöcker bei Crocidura, Pachyura und Diplomesodon, zweizackige bei Sorex, dreizackige bei Myosorex als Lückzahn aufzufassen; er hat nur zwei Wurzeln, eine kleine vordere und eine grosse hintere.

Die eigentlichen Backzähne im Oberkiefer nehmen nach hinten allmählig an Grösse ab, stecken mit langen Wurzelästen in tiefen Alveolen und vereinigen ihre Kronenzacken wie bei typischen Insectenfressern so, dass dieselben eine W-förmige Kaufläche bilden, indem die sie constitui-

---

*) Ed. Brandt, Untersuchungen über das Gebiss der Spitzmäuse im Bullet. Natur. Mosson 1868 XLI, S. 76; 1870 XLIII, S. 1; 1873 XLVII, S. 1.

renden Prismen an den obern mit der scharfen Kante nach innen und an dieser eine kantig erhöhte Basalwulst, an der untern die scharfe Kante nach aussen und ohne basale Erweiterung, ihre Kanten als scharfe Spitzen erheben. Von den 4 jeder obern Reihe ist der 2. und 3. am vollkommensten entwickelt, jeder mit 5 Wurzelästen versehen. Der 1. zeigt von aussen betrachtet drei scharfe Zacken, einen kleinsten spitzen vordern, einen grössten kegelspitzigen mittlern und einen breiten niedrigen hintern und an der Innenseite einen bald kleinern, bald grössern Höcker, bei Crossopus fodiens vierwurzlig, sonst meist dreiwurzlig. Am 2. erscheint das vordere Prisma etwas kleiner als das hintere, am 3. beide Prismen gleich gross, beide mit einer basalen Wulst. Der 4. endlich hat eine kürzere und kleinere Krone, gebildet von einem vordern lamellenartigen Prisma, dem das zweite Prisma als mittle Erweiterung angefügt ist, so dass der ganze Zahn als quer dreiseitige Platte auf drei Wurzelästen darstellt. Die drei Backzähne in jeder untern Reihe haben nur zwei, aber viel stärkere Wurzeläste als die obern, schärfere etwas nach aussen geneigte Spitzen, von der Aussenseite betrachtet drei, wovon die mittle die höchste, von der Innenseite ebenfalls drei niedrigere, so jedoch, dass die erste auch die erste äussere ist. Der letzte Zahn ist kleiner als die beiden vorhergehenden. — Bei geschlossenen Kiefern greifen die Zacken der untern Zähne in die Zwischenräume der obern Zacken ein, aber diese gehen nur mit ihrer hintern Fläche in die Lücken der untern ein, mit ihrer vordern Fläche stehen sie nach aussen ab. Der untere Eckzahn liegt vor dem obern. Die Schneidezähne entsprechen einander in beiden Kiefern, und wenn die untern gekerbt sind, greifen die obern in diese Kerben ein. — Oryzoryctes von Madagaskar hat nur 3. 1. 6 Zähne in jeder Reihe.

Die Farbe der Zähne ist bei Crocidura ganz weiss, bei Sorex aber sind die Spitzen der Zähne braunröthlich und bei Crossopus ebenfalls, nur heller und schwächer braunröthlich, und diese charakteristische Färbung ist in allen Altern den Arten eigenthümlich.

Gleich durch die Schneidezähne entfernt sich die Gattung Solenodon (LII, 1) von St. Domingo erheblich von Sorex, indem oben der vordere sehr gross, dreiseitig und scharfspitzig, die 2 seitlichen durch eine Lücke davon getrennten klein und einspitzig, unten der erste sehr klein, der 2. gross kegelförmig und etwas gekrümmt mit vertikaler Rinne, der 3. kurz kegelförmig, Eckzähne fehlen. Die 3 Lückzähne jeder Reihe erscheinen zusammengedrückt kegelförmig, aussen mit 2, der dritte oben mit 3 Basalhöckern. Die vier ächten Backzähne haben oben einen starken scharfen Hauptzacken und eine höckrige Basalwulst, die untern erinnern an Chrysochloris, unterscheiden sich aber durch die kantig erhöhte Basalwulst.

Der Bisamrüssler, Myogale, (IX, 11; LII, 2) erinnert in seinen Vorderzähnen, aber allein nur in diesen, lebhaft an den nordamerikanischen Scalops, nur sind die obern scharf dreikantig, mit der schmälern Innen-

fläche winklig gegen einander gerichtet, mit grosser platter Aussenfläche und schwach concaver Hinterfläche. Diese beiden Zähne schleifen die vier untern Vorderzähne schief nach vorn ab. Diese sind im Querschnitt dreiseitig, der erste merklich kleiner als der zweite. Der hinter dem obern folgende sehr kleine kegelförmige steht auf der Zwischen-Oberkiefernaht und ist also als Eckzahn zu deuten, er schleift den untern eng an die Vorderzähne angelehnten comprimirt kegelförmigen grade ab. Diesem Eckzahne folgt im Oberkiefer ein kleinerer einwurzliger, ein grösserer comprimirt kegelförmiger zweiwurzliger, wieder ein einwurzliger, dann ein zweiwurzliger und ein dreiwurzliger, alle mit einfacher Krone, also 5 Lückzähne mit ein bis drei Wurzelästen in nicht zunehmender Reihe. Der folgende ist dreiwurzlig und hat an seinem scharf pyramidalen Haupthöcker eine vorn und hinten scharfkantige Basalwulst. Die drei letzten Backzähne bestehen aus je 2 dreiseitigen getrennten Prismen, deren Kanten an der Aussenseite je 4 Zacken, innen 2 Zacken bilden, und weiter nach innen durch Kerbung des stark entwickelten basalen Schmelzkragens vorn und hinten einen kleinen und in der Mitte einen grossen Höcker besitzen; am letzten ist jedoch das zweite Prisma viel kleiner und innen nur ein Basalhöcker entwickelt. Im Unterkiefer folgen in eng geschlossener Reihe dem als Eckzahn gedeuteten zwei einwurzlige und drei zweiwurzlige, alle fünf scharfe Kegelkronen, welche wenig an Grösse zunehmen. Diesen schliessen sich 3 ächte Backzähne an, welche aussen je 2 scharfe, innen aber 3 scharfe Zacken und noch einen kleinen vierten Basalzacken am Hinterrande zeigen, welcher nur am letzten nicht immer entwickelt ist. Die scharfen Zacken nutzen sich völlig ab. Die Zahnformel ist also für die obern Reihen 1. 1. 5 + 4, für die untern 2. 1. 5 + 3.

Die Spilzhörnchen Cladobates (LII, 6) schliessen sich mit ihren 2. 0. 3 + 4 oben und 3. 0. 2 + 4 unten den Spitzmäusen eng an. Der erste Vorderzahn im Zwischenkiefer ist gross, comprimirt kegelförmig und von der andern Seite durch eine Lücke getrennt, der zweite ebenfalls isolirt, halb so gross, im Unterkiefer bilden die vier vordern eine Schaufel und der äussere jederseits derselben ist klein stiftförmig. Eine weite Lücke, in deren Mitte die Zwischen-Oberkiefernaht liegt, trennt den ersten Lückzahn vom letzten Schneidezahn, Eckzähne fehlen also durchaus. Es folgen im Oberkiefer zwei isolirte, klein kegelförmige Lückzähne, dann die geschlossene Reihe beginnend ein dritter zweiwurzliger mit langem Hauptzacken und hinterem basalen Ansatz. Der vierte hat vorn einen sehr, hinten einen etwas grössern und innen vom Schmelzkragen gebildet einen grossen, stumpfen Ansatz und ist als erster ächter Backzahn zu betrachten. Im Unterkiefer sind nur kleine Lücken zwischen den Zähnen, der erste Lückzahn merklich grösser als der zweite, beide einwurzlig, stiftförmig, der dritte kegelförmig mit kleinem hintern Absatz und zweiwurzlig. Die obern Backzähne zeigen die gewöhnlichen W-förmigen Zacken mit dreiseitigem innern Höcker, die vier untern aussen

zwei, innen drei Zacken; der letzte ist etwas verkleinert, jedoch nicht so quer plattenförmig, als ihn Horsfield in seinen Zool. Researches abbildet. Ptilocercus von Borneo mit oben 2. 1. 3 + 3, unten 3. 1. 3 + 3 schliesst sich in den Formen eng an. Der obere Eckzahn ist zweiwurzlig in Form und Grösse dem gleich folgenden ersten Lückzahn entsprechend, die folgenden Lückzähne an Grösse zunehmend. Im Unterkiefer übertrifft der zweite Schneidezahn den ersten beträchtlich an Grösse und gleich gross ist auch der Eckzahn, der zweite Lückzahn kleiner als der erste, der dritte mit Hauptzacken und vorderer und hinterer Nebenspitze. — Hylomys mit 3. 1. 4 + 3 in jeder Reihe zeichnet sich durch den ersten obern grossen und hakigen Schneidezahn und die beiden an Grösse abnehmenden folgenden aus. Der isolirte obere Eckzahn ist zweiwurzlig und hat einen hintern Absatz. Die Lückzähne nehmen an Grösse zu und der vierte hat ausser dem Hauptzacken zwei innere spitze Höcker. Der letzte Backzahn ist nur dreizackig. Im Unterkiefer hat schon der dritte Lückzahn eine vordere und hintere Nebenspitze.

Die Rohrrüssler Afrikas, Macroscelides (LII, 3)*), zählen in der obern Reihe 3. 1. 3 + 4, in der untern 3. 1. 4 + 3 — 4 Zähne, von welchen die spitz kegelförmigen Schneidezähne durch eine mittle Lücke getrennt und seitliche, kleine zusammengedrückte, der dritte meist grösser als der zweite (nicht grösser bei M. proboscideus), sind, auch der isolirte zweiwurzlige Eckzahn und im Oberkiefer der 1., im Unterkiefer die drei ersten Lückzähne noch einfache stark comprimirte Formen bieten, nur die Lückzähne allmählig viel länger, hoch und dick, oben der 3., unten der 4. dicker und mehrzackig. Die ächten Backzähne haben innen und aussen zwei scharfe Zacken und nicht mehr die deutlich W-förmige Kaufläche, welcher der als innerer Höcker hervortretende Schmelzkragen ganz fehlt; der letzte ist verkleinert. M. brachyrhynchus, M. intufi und M. fuscus besitzen im Unterkiefer einen letzten stiftförmigen Zahn, welcher den übrigen Arten fehlt. Die untern Zähne stehen in geschlossenen Reihen, die Schneidezähne mehr oder minder gelappt, der Eckzahn kleiner, der erste ächte Backzahn fünfspitzig. Die durch vierzehige Hinterfüsse äusserlich unterschiedene Gattung Petrodromus (LII, 4) verlängert ihren ersten obern Schneidezahn, so dass der zweite nur halb so gross erscheint, der dritte ist zweiwurzlig mit vorderer gekrümmter Spitze und hinterem scharfen Ansatz. Die 3 untern Schneidezähne sind zweilappig und einwurzlig. In der obern Reihe folgen dem äussern Schneidezahn ganz gleich drei Lückzähne, der dritte nur grösser, dann ein vierter mit zwei ungleichen Innenhöckern. Der 1. untre Lückzahn ist einwurzlig, hat aber hinter seiner abgerundeten Spitze einen basalen Absatz, die 3 folgenden zweiwurzligen nehmen an Grösse zu. Die 3 obern Backzähne zeigen aussen zwei scharfe Spitzen und innen zwei stumpfe Höcker, die 3 untern schmälern zwei innere Spitzen und zwei äussere Höcker, sind also von

*) Mivart, Ann. sc. nat. 1867, VIII, 253.

demselben Typus wie die des Macroscelides. Eine dritte Gattung dieses Typus, Rhynchocyon (LII, 5), schliesst sich ebenfalls in den Backzahnformen eng an, weicht aber in den Vorderzähnen weit ab. Sie hat nämlich im Zwischenkiefer zwei kleine Zähnchen, welche meist zeitig ausfallen, im Unterkiefer jederseits 3 einwurzlige zweilappige Schneidezähne. Dann folgt in den obern Reihen ein langer spitziger, scharf schneidender, innen und aussen flach gekielter Eckzahn mit zwei sehr langen Wurzelästen, welchem im Unterkiefer ein etwas kleinerer einwurzliger entspricht. Von den 3 obern Lückzähnen ist der erste isolirte kleiner als der Eckzahn, comprimirt kegelspitzig mit hinterm Ansatz, der 2. grösser, der 3. grösste mit innerem Ansatz. Die 3 untern Lückzähne haben vorn und hinten basale Höcker. Die ächten Backzähne weichen nicht erheblich von Macroscelides ab, und hat der erste untere drei innere scharfe Zacken und drei äussere stumpfe Höcker.

Die Spitzratten des indischen Archipels, Gymnura (IX, 10; LII, 7) gleichen in der Zahnformel*) den Rohrrüsslern, auch in dem Mangel des basalen Schmelzkragens an der Innenseite der obern Backzähne, welche wie die untern aus je vier, paarig jochartig verbundenen pyramidalen Zacken bestehen. Die obern Schneidezähne, durch eine mittle Lücke getrennt, sind jederseits: ein erster dickkegelförmiger grosser, ein zweiter kleinerer mit basalem Nebenhöcker vorn und hinten und ein dritter noch kleinerer, im Unterkiefer nehmen sie gleichfalls vom ersten zum dritten erheblich an Grösse ab und sind schlank schaufelförmig mit scharfen Rändern. Die obern Eckzähne sind zweiwurzlig, die untern einwurzlig, hinten mit breiter Rinne, lang kegelförmig und comprimirt. Die beiden ersten Lückzähne sind einwurzlige, spitze comprimirte Kegel mit nach hinten stärker werdendem Schmelzkragen. Der dritte obere ist dreiwurzlig, sein Hauptzacken schon dreikantig und der innere Wurzelast trägt einen Basalhöcker. Im Unterkiefer gleicht der dritte dem zweiten, nur ist er grösser und stärker und erst der vierte hat den dreikantigen Hauptzacken mit sehr kleinem vordern und innern und breitem hintern Absatz. Der erste obre Backzahn zeichnet sich durch sehr ungleiche Entwicklung der Zacken aus, der vordere äussere ist ein pyramidaler Hauptzacken, der innere neben ihm stehende viel kleiner, dahinter ein sehr kleiner stumpfer Höcker und aussen ein scharfer Absatz, die beiden folgenden quadratisch, vierzackig, der letzte dreiseitig, der Schmelzkragen erscheint nur innen unvollständig, an den drei andern Seiten ist er deutlich entwickelt. Im Unterkiefer zeigt der erste Backzahn einen kleinen vordern unpaaren Zacken, die beiden folgenden nehmen an Grösse ab, ihr Schmelzkragen wie an den obern Backzähnen.

---

*) Mivart, Ann. sc. nat. 1867, VIII, 277 deutet die Zähne abweichend, indem er in jeder Reihe 3. 1. 4 + 3 zählt. Owen gibt in seiner Odontogr. 419 die Formel als 3. 1. 4 + 4 an, während unser Schädel nur 7 Backzähne in jeder Reihe besitzt und die Deutung des vierten als Lück- oder ächten Backzahn ist willkürlich.

Der Igel, Erinaceus, (X, 2. 3.; LII, 8) lässt die Deutung seines Eckzahns ganz zweifelhaft, denn bisweilen steht derselbe genau auf der Zwischen-Oberkiefernaht, ist also der Stellung nach wirklicher Eckzahn, in andern Schädeln aber nimmt er seine Stellung vor dieser Naht im Zwischenkiefer, ist also Schneidezahn. Neuerdings hat nun Sahlertz*) darauf hingewiesen, dass der Oberkiefer sich schuppenartig über den Rand des Zwischenkiefers legt und bei dem jungen Igel der vierte Zahn unmittelbar hinter der Naht steht, beim reifen Igel aber weit von der Naht abgerückt ist wegen der Ueberschiebung. Bei der Geburt sind noch keine Zähne durchgebrochen, erst wenn der Schädel die doppelte Länge misst, erscheinen dieselben und wenn er abermals um ebensoviel länger geworden, tritt das Gebiss in volle Funktion. Dieses Gebiss besteht oben aus 2 Milch- und 1 bleibenden Schneidezahn, aus 1 bleibenden und 2 Milchlückzähnen und 3 ächten Backzähnen, im Unterkiefer aus einem Milch- und einem bleibenden Schneide-, einem bleibenden Eck- und Lückzahn, denen ein Milchzahn und 3 ächte Backzähne folgen. Der Zahnwechsel beginnt, wenn das Thier fast ausgewachsen ist und endet vor dem ersten Winterschlaf. Vor dem Wechsel hat der Igel 3. 1. 4 Zähne in jeder Reihe und nach dem Wechsel 3. 1. 4 + 3. Ersetzt werden oben 1 und unten 2 Schneidezähne und einige Lückzähne. Der erste Schneidezahn jederseits ist sehr lang und stark, oben durch eine mittle Lücke getrennt, vorn stark convex, innen flach, beiderseits mit scharfen Kanten, die obern senkrecht, die untern stark geneigt. Die beiden folgenden des Zwischenkiefers sind kleiner, der dritte etwas grösser als der zweite, beide kegelförmig und der zweite mit kleinem Basalhöcker vorn und hinten. Im Unterkiefer hat der zweite sehr kleine eine flache Krone. Der obere Eckzahn trägt seine schlankkegelförmige Krone auf zwei Wurzelästen, der untere gleicht von aussen einem fast liegenden Kegel, von innen zeigt er eine lange abgeschliffene Fläche. Der erste und zweite Lückzahn in beiden Reihen ist klein kegelförmig, der dritte obre hat einen innern stumpfen Ansatz, der vierte einen äussern Hauptzacken mit hinterm Ansatz und zwei innern Kegelhöckern, im Unterkiefer ist der erste einfach und der zweite hat vor dem Hauptzacken einen Kegelzacken und hinten einen stumpfen Ansatz. Die Mahlzähne nehmen nach hinten an Grösse ab, die beiden ersten sind vor der Abnutzung vierhöckrig, die Höcker paarig durch eine Querleiste verbunden und aussen mit basalem Schmelzkragen; der letzte obre gleicht einer queren ungleich zweihöckrigen Platte, unten hat er drei Höcker.

Der Borstenigel von Madagaskar, Centetes, (LII, 9) entfernt sich weit vom gemeinen Igel und stellt sich im Gebiss vielmehr neben Solenodon, mit welchem ihn Peters auch in eine Familie vereinigt. Er besitzt oben 2. 1. 2 + 4, unten 3. 1. 2 + 4 Zähne, nach Mivart's Auffassung 3 + 3 Backzähne. Die Schneide-, Eck- und Lückzähne stehen isolirt,

*) Vidensk. Meddel. nat. hist. Foren. Kjobenhavn 1871. 350.

die beiden obern Schneidezahne sind comprimirt und hakig, mit hinterm basalen Ansatz, die 3 untern mehr schneidend und breiter, mit ebensolchem basalen Ansatz. Die Eckzähne sind sehr gross, schlank, scharfspitzig, die obern innen flach und hinten schneidend scharf, die untern im Querschnitt dreiseitig, innen tief, aussen sehr seicht gefurcht und hinten mit scharfkantig begränzter concaver Fläche; diese greifen in eine Kiefergrube vor dem obern ein. Der erste Lückzahn ist zweiwurzlig, stark comprimirt kegelförmig, der zweite obre dreiwurzlig, mit starkem dreikantigen Hauptzacken, sehr kleinem vordern, etwas grösserm innern und noch grösserm hintern Nebenhöcker, der entsprechende untre bildet einen hohen comprimirten Kegel mit kleinem hintern Ansatz. Die 3 folgenden Backzähne haben eine schief Vförmige Kaufläche mit zwei Höckern aussen und kleinem äusseren Höcker vorn und leistenartig erhöhter hinterer Schmelzwulst; der vierte ist auf eine quere Platte reducirt. Die vier unteren Backzähne stellen ihre V-förmige Kaufläche mit der stärksten Spitze nach aussen und mit den beiden anderen Spitzen nach innen und ihre Schmelzwulst bildet hinten einen breiten stumpfen Absatz.

Ericius (Hemicentetes) (LII, 10) früher mit voriger Gattung vereinigt, unterscheidet sich sehr auffällig und rechtfertigt die generische Trennung auch im Gebiss vollkommen. Es sind in beiden Reihen 3. 1. 3 + 3 Zähne vorhanden und nur die Lückzähne durch grosse Lücken von einander getrennt. Die obern Schneidezähne spitz hakig mit basalem Zacken, der zweite der grösste, die untern mit breiter schwach zweilappiger Krone. Die Eckzähne sehr scharfspitzig, hakig, mit tiefer innerer und seichter äusserer verticaler Rinne; der untere nicht in eine Grube des Zwischenkiefers eingreifend. Der erste Lückzahn gleicht dem Eckzahn, nur ist er viel kleiner, auch der zweite, nur hat dieser noch einen spitzen vordern und grössern hintern Basalzacken, der dritte erscheint von der Seite betrachtet noch breiter. Die beiden ersten Backzähne des Oberkiefers bilden ein sehr schiefes V-förmiges Prisma und der letzte ein ein kürzeres dreihöckriges; die untern gleichen den Lückzähnen, nur zeigt der Hauptzacken innen eine leichte Vertiefung.

Der nächst verwandte Ericulus (LII, 11) modificirt seine 2. 1. 2 + 4 Zähne nur wenig. Die beiden Schneidezähne sind beträchtlich dicker, der erste grösser als der zweite; der zweiwurzlige Eckzahn ebenfalls dicker, gerade, mit hinterm Basalhöcker, der erste Lückzahn niedriger, nach hinten dicker, mit schwachem vordern Basalhöcker, der zweite dreiwurzlig, mit kegelförmigem Hauptzacken und aussen mit zwei kleinen scharfen Basalhöckern, die Backzähne nicht so schief Vförmig wie bei Ericius, ein vordrer äussrer und innrer hintrer Ansatz nur schwach angedeutet, der letzte eine quere zweihöckrige Platte. — Sehr nahe stellt sich Echinogale (Echinops).

Die Fledermäuse, so sehr bestimmt und so scharf umgrenzt als eigene Ordnung in ihren äusseren Merkmalen, sind doch in ihrem Zahnsystem überaus veränderlich und formenreich. Gleich die insectivore und

frugivore Nahrungsweise bringt einen grellen Unterschied in der Bildung der Backzähne hervor: erste das typische spitz- und scharfzackige Gebiss der insectivoren Raubthiere, letzte sich ganz platt abnutzende Backzähne. Aber trotz dieses auffälligen Unterschiedes sind doch alle Zahnarten vorhanden: 1—3 kleine feine Schneidezähne in jeder Reihe, doch oft oben und unten verschiedene, starke kegelförmige Eckzähne, oft 1—3 einfache Lückzähne und 2—5 ächte Backzähne, je nach der Höcker- und Zackenbildung verschieden.

Die Formeln sind so vielfach verschieden und so sehr bezeichnend für die Gattungen und einzelnen Arten, dass eine Uebersicht der Zahlenverhältnisse der speciellen Charakteristik der Formen vorausgeschickt werden muss.

Vespertiliones:

Thyroptera . . $\frac{1.1.3+3}{3.1.3+3}$
Hyonycteris
Atalapha . . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$
Lasiurus
Dasypterus . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$
Nycticejus . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$ LII,21.
Rhogeessa . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$
Harpyiocephalus $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$
Murina . . . . $\frac{2.1.2+3}{(3)2.1.2+3}$
Vesperus . . . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$
Thylonecteris . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$
Marsipolaema . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$
Vesperugo . . $\frac{2.1.2+3}{3.1.2+3}$ LII,15
Scotophilus
Vespertilio . . $\frac{2.1.2+4}{3.1.2+4}$ VIII,13-15
Myotis
Lasionycteris . $\frac{2.1.2+3}{3.1.3+3}$
Miniopterus . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.2+4}$ LII,14
Otonycteris . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$
Histiotus . . . $\frac{2.1.1+3}{3.1.2+3}$ LII,16
Plecotus . . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.2+4}$ LII,12

Synotus . . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.1+4}$ LII,13

Molossi:

Chiromeles . . $\frac{1.1.1+3}{1.1.2+3}$ LII,22
Dysopes . . . $\frac{(2-1).1.1+3}{(3-0).1.2+3}$ VIII,5-7
Molossus . . . $\frac{1.1.1+3}{2.1.2+3}$ VIII,10. 11
Promops . . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$
Mormopterus . . $\frac{1.1.1+3}{2.1.2+3}$
Nyctinomus . . $\frac{1.1.2+3}{(1-3).1.2+3}$
Myopterus . . . $\frac{1.1.1+3}{1.1.2+3}$
Molossops
Mops . . . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$

Brachyura:

Furia . . . . $\frac{2.1.1+4}{3.1.2+4}$
Diclidurus . . . $\frac{1.1.1+4}{3.1.1+4}$
Emballonura . . $\frac{2.1.2+3}{3.1.2+3}$ LII,20
Centronycteris . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$
Saccopteryx . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$
Peropteryx . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$
Peronymus
Cormura . . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$
Balantiopteryx . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Coleura . . . $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Rhynchonycteris $\frac{1.1.2+3}{3.1.2+3}$

Taphozous . . $\frac{(1-0).1.2+3}{2.1.2+3}$ LII,19

Noctilio . . . $\frac{2.1.1+3}{1.1.2+3}$ VIII,2-4

Phyllostomata:

a. Mormopes

Pteronotus . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Chilonycteris . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Mormops . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$ LII,17

b. Desmodina

Diphylla . . . $\frac{3.1.(3-2)}{2.1.(4-3)}$

Desmodus . . . $\frac{(3-1).1.2}{2\ .\ 1.3}$

c. Stenodermata

Centurio . . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Brachyphylla . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Sturnira . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Chiroderma . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Stenoderma . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Dermanura . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Pygoderma . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Phyllops . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Histiops

Ametryda . . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Artibeus . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$ VIII, 1. 9.

Pteroderma

Vampyrops . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

d. Glossophaga

Glossophaga . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Ischnoglossa . . $\frac{2.1.(2-3)+3}{2.1.\ \ 3+3}$ VIII, 17. 18.

Monophyllus . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Phyllonycteris . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Lonchoglossa . $\frac{2.1.3+3}{2.1.3+3}$

Glossonycteris . $\frac{2.1.3+3}{2.1.3+3}$ LII, 23.

Choeronycteris . $\frac{2.1.3+3}{2.1.3+3}$

e Vampyri

Macrotus . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Lonchorhina . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Macrophyllum . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Vampyrus . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$ LIII, 1.

Chrotopterus . . $\frac{2.1.2+3}{1.1.3+3}$

Schizostoma . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Lophostoma . . $\frac{2.1.2+3}{(1)2.3+3}$ LII, 18

Trachops . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Phylloderma . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Mimon . . . . $\frac{2.1.2+3}{(1)2.1.2+3}$

Tylostoma . . $\frac{2.1.2+3}{1.1.2+3}$

Phyllostoma . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$ LIII, 9.

Carollia . . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$ LIII, 2.

Hemiderma

Rhinophylla . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.2+3}$

Rhinolophi:

Rhinolophus . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.3+3}$ LIII, 3.

Phyllorhina . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$ LIII, 4.

Coelops . . . $\frac{1.1.2+3}{2.1.2+3}$

Megadermata:

Megaderma . . $\frac{0.1.1+2(2+3)}{2.1.2+3}$ LIII, 5.

Lavia . . . . $\frac{0.1.1+3}{2.1.2+3}$

Cardioderma . . $\frac{0.1.1+3}{2.1.2+3}$

Nycteris . . . $\frac{2.1.1+3}{3.1.1+3}$

Nyctophilus . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Rhinopoma . . $\frac{1.1.1+3}{3.1.2+3}$

Antrozous . . . $\frac{1.1.4}{2.1.5}$

Pteropodes:

Pteropus . . . $\frac{2.1.1+4}{2.1.1+5}$ VII, 2. 5. LIII, 6.

Cynonycteris . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$

Ptenochirus . . $\frac{2.1.2+2}{2.1.2+2}$

Pterocyon

Megaerops . . $\frac{2.1.2+2}{1.1.3+2}$

Harpyia . . . $\frac{1.1.2+2}{0.1.3+2}$

Epomophorus . $\frac{2.1.2+1}{2.1.3+2}$ LIII, 7.

Hypsignathus . $\frac{2.1.2+1}{2.1.3+2}$

Macroglossus . . $\frac{2.1.2+3}{2.1.3+3}$ VII, 4. 5.

Cephalotes . . $\frac{(2-1).1.1+3}{(2-0).1.3+3}$ VI, 2.

Hypoderma

Notopteris . . . $\frac{1.1.2+2}{1.1.3+2}$

Die an Gattungen und Arten sehr reiche Familie der Vespertilionen hat oben (2—1). 1. (1—3) + (3—4), unten (2—3). 1. (1—3) + (3—4) Zähne. Die oberen Schneidezähne sind durch eine mittle Lücke getrennt, die unteren stehen in geschlossener, gedrängter Reihe und haben meist gekerbte Schneiden. Die Eckzähne gross, stark, spitz kegelig; die Lückzähne klein, spitz kegelig, mit Basalzacken, die ächten Backzähne mit im Querschnitt Vförmigen spitzen Pyramidenzacken. Die Gattung Vespertilio (VIII, 14. 15) im engeren Sinne immer noch sehr artenreich, hat sehr scharfe oft gekerbte obere Schneidezähne von beiden Seiten etwas gegeneinander geneigt, und unten in querer Stellung dicht nebeneinander, mit ihren schmalen Seiten sich berührend, mit gekerbter Schneide; der dritte im Querschnitt so breit wie lang bei V. murinus, oval bei V. Bechsteini und V. Nattereri, V. mystacinus, sehr lang oval bei V. Daubentoni; stark kegelförmige Eckzähne; einspitzige Lückzähne, oben der zweite sehr klein, unten nur etwas kleiner als der erste; der erste und letzte ächte Backzahn im Oberkiefer mit einfacher Vförmiger Krone und innrer Erweiterung, die beiden mittlen mit Wförmiger und starkem innern zweihöckrigen Absatz, im Unterkiefer der erste und vierte minder einfach. — Vesperus, oben mit zwei, unten mit einem Backzahn weniger, besitzt oben einen ungleich zweispitzigen ersten und einen einspitzigen zweiten Vorderzahn, unten quergestellte mit gekerbten Schneiden; dickere Eckzähne als Vespertilio, einen ersten kleinen und zweiten grössern Lückzahn, drei wahre Backzähne vom Typus der vorigen. Bei V. (Marsipolaemus) albigularis aus Mexiko der erste obere Schneidezahn ungleich dreispitzig, der zweite viel niedriger, die unteren quer und dreilappig, nur der erste vierlappig, oben ein grosser, unten ein kleiner und ein zweiter grösserer Lückzahn. Bei V. propinquus aus Guatemala der erste obere Schneidezahn zweispitzig, der zweite kaum kleinere einspitzig, die unteren deutlich dreilappig, dem Kieferrande parallel, der dritte verlängert. Bei V. tenuipinnis aus Guinea der erste breite obre Schneidezahn fast zweispitzig, der zweite sehr kurz, die unteren dreilappig, dem Kiefer-

rande parallel, der erste untre Lückzahn wenig kleiner als der zweite. Tylonycteris mit erstem obern ungleich zweispitzigem und einspitzigem zweiten Schneidezahn, dreilappigen untern, langen Nebenzacken am obern Eckzahn. — Vesperugo (LII, 15) in jeder Reihe mit zwei einspitzigen Lückzähnen, wovon der erste nach innen gedrängt ist (bei V. pipistrellus nicht), starken schneidenden Kanten an den Eckzähnen, oben mit grössten zweiten, unten mit gleichen zuweilen quergestellten, stets gekerbten Vorderzähnen; der letzte Backzahn ist nur etwas verkleinert. — V. micropus vom Himalaya, der erste obre Schneidezahn einspitzig und höher als der zweite mit kleinen Nebenzacken, der obre Eckzahn mit hinterm Absatz, der erste Lückzahn oben nach innen gedrängt, die unteren Schneidezähne dreilappig, etwas schief gestellt. — Miniopterus (LII, 14) mit gleich hohen oben und in der Richtung des Kiefers stehenden gekerbten unteren Schneidezähnen, mit kleinem letzten Backzahne. — Plecotus (LII, 12) mit grossem, ungleich zweispitzigem ersten und kleinerem einspitzigen zweiten Schneidezahn im Zwischenkiefer, mit quergestellten dreizackigen unteren Schneidezähnen, schneidendkantigen scharfspitzigen Eckzähnen, sehr kleinem einspitzigen obern und zwei an Grösse zunehmenden unteren Lückzähnen, nur etwas verkleinertem letzten Backzahne. Histiotus (LII, 16) unterscheidet sich durch einen Backzahn weniger in jeder Reihe und stimmt die typische Art nach Peters mit Vesperus serotinus überein. — Synotus mit schief im Kiefer stehenden unteren gekerbten Vorderzähnen, kantigen Eckzähnen, nach innen gerichteten ersten oberen Lückzähnen. — Harpyiocephalus soll nach Temminck 4 obre ungleiche und 6 untre zweilappige Schneidezähne und 4 obre, 5 untre Backzähne haben. H. Huttoni trennt die oberen Schneidezähne durch eine Lücke von den Eckzähnen, hat kleinere (2) Lückzähne und mehr entwickelte Eckzähne. Bei der generisch damit zu vereinigenden Murina grisea ist der erste obre Schneidezahn merklich länger als breit, mit langer vordrer und kurzer hintrer Spitze, der zweite nicht vom Eckzahn getrennt, der erste Lückzahn fast von der Grösse des Eckzahns, bei M. suilla viel kleiner, aber die Eckzähne stets klein und mit Absatz. — Nycticejus (LII, 21) besitzt nur einen dicht an den Eckzahn gedrängten langen kegelspitzigen Vorderzahn im Zwischenkiefer, welcher bei N. Swinhoei fehlen soll; der zweite davor ist sehr klein und fällt schon in der Jugend aus. Die unteren Schneidezähne wenig gekerbt und mit breiter Seite sich berührend, die Eckzähne sehr scharfkantig und spitzig, der erste untre Lückzahn sehr klein und wenn im Oberkiefer ein solcher erster vorhanden ist, steht er innen neben der Reihe und ist sehr klein; der letzte obre Backzahn eine quere Platte. Eng an schliesst sich Atalapha mit der auf blos äusserliche Merkmale getrennten Gattung Lasiurus, aber beide haben im Oberkiefer zwei Lückzähne, während Dasypterus wieder nur einen obern Lückzahn besitzt, einen sehr kleinen ersten untern und einen ungelappten Schmelzkragen an der äussern Seite des zweiten untern Lückzahnes hat. — Bei Thy-

roptera im tropischen Amerika ist der erste Schneidezahn im Zwischenkiefer länger als der zweite, die unteren dreilappig und etwas schräg gestellt, nach hinten an Grösse zunehmend, die Eckzähne gross und vorn mit kleinem Ansatze; drei Lückzähne, nämlich zwei einspitzige und der dritte mit basaler innrer Nebenspitze im Oberkiefer, im Unterkiefer drei einspitzige, gleich grosse; die drei oberen Backzähne mit den äusseren, zwei mittlen höchsten und einer innern niedrigsten Spitze, der letzte jedoch nur fünfspitzig, die unteren mit zwei äusseren und drei inneren Spitzen. Bei Hyonycteris haben die Eckzähne einen vordern und hintern Basalzacken.

Die Familie der Grämler Dysopes (VIII, 5. 7) oder Molossi zeigt ein sonst bei den Chiropteren seltenes Schwanken in der Anzahl der unteren Schneidezähne mit dem Alter, indem in der Jugend oft drei jederseits, im mittlen Alter zwei und später einer oder gar keiner vorhanden ist. Alle sind kleine Stifte mit anfänglich getheilter Schneide. Der einzige jederseits im Zwischenkiefer erscheint fein zugespitzt, mit schneidenden Kanten. Die starken Eckzähne ragen weit hervor und haben scharfe Kanten, meist dreikantig, und einen ansehnlichen basalen Ansatz. Von den Lückzähnen fehlt der erste obre meist. Die Backzähne folgen dem Typus derer der Vespertilionen: scharfe Vförmige Leisten und die oberen mit innerm Ansatz, der bei den ersten beiden oberen gemeinlich nach hinten sich erweitert. Hinsichtlich der Gattungsunterschiede, der Umgrenzung und Zahl der einzelnen weichen die Ansichten sehr ab. Molossus (VIII, 10. 11) im tropischen Amerika wird auf die Arten ausgedehnt, deren obere Schneidezähne mit den Basen zusammenstossen und die Zwischenkiefer mit einander verbunden sind. Molossus im engern Sinne (M. rufus, M. ursinus, M. alecto, M. obscurus, M. ferox) stossen die Schneidezähne mit ihrer Basis auch an die Eckzähne und die inneren Ränder ihrer Spitzen sind parallel, bei Molossops (M. Temmincki und M. planirostris divergiren die Spitzen der oberen Schneidezähne und deren Basen sind von den Eckzähnen durch ein Diastema getrennt; bei Promops (M. perotis, obere hakige, untere einmal gekerbte Schneidezähne, M. gigas, M. abrasus, M. nasutus) mit zwei oberen Lückzähnen divergiren die Spitzen der oberen Schneidezähne ebenfalls, aber ihre breite Basis stösst zugleich an die Eckzähne (nicht bei Pr. bonariensis). Die indische Art Mops indicus zeichnet sich durch kleine, von einander und von den Eckzähnen getrennte obere Schneidezähne und den äusserst kleinen von Cuvier übersehenen ersten obern Lückzahn aus; die senegalsche Art Myopterus Daubentoni hat fast so grosse obere Schneidezähne wie die daran stossenden Eckzähne. Bei Chiromeles, einer asiatischen Gattung, stossen die oberen Schneidezähne an einander, berühren aber die Eckzähne nicht. Unter Nyctinomus begreift Geoffroy die Arten mit weit getrennten Zwischenkiefern und daher weit von einander abstehenden Schneidezähnen, und unten nur 3, 2 oder 1 Schneidezahn jederseits. Die meisten Arten haben 2 + 3 Backzähne, aber die ostafrika-

nischen und mascarenischen Arten mit nur 1 Lückzahn oben trennt Peters als Mormopterus davon.

Die formenreiche Familie der Brachyuren ändert in den Schneide-, Lück- und Backzähnen mehr ab als die Grämler, wie die obigen Formeln bekunden. Diclidurus versieht die Eckzähne mit einem Nebenzacken und trennt den feinern obern Lückzahn von den übrigen Backzähnen. Das feine und scharfzackige Gebiss bei Emballonura (LII, 20) bietet sehr kleine spitzige obere und noch kleinere und gekerbte untere Schneidezähne, deren Zahl bei allen Exemplaren bisweilen reducirt ist. Die Eckzähne hoch und spitzig, jederseits mit einer basalen Nebenzacke, die beiden Lückzähne einfach kegelspitzig und der erste obre winzig klein, oft ganz im Zahnfleische verborgen, die ächten Backzähne stark und vierzackig. Die davon geschiedenen Gattungen Centronycteris, Saccopteryx, Peropteryx bieten keine beachtenswerthen Unterschiede in den Zahnformen und für Cormura wird nur die äusserst geringe Grösse der oberen, die dreilappigen unteren Schneidezähne, von welchen der dritte der kleinste ist, und der sehr entwickelte innere Ansatz der kräftigen oberen Backzähne als charakteristisch angeführt. Auch Balantiopteryx, Rhynchonycteris und Coleura geben keine Veranlassung zu besonderen Bemerkungen. — Die altweltlichen Taphozous (LII, 19) entbehren im reifen Alter Zwischenkieferzähne, in der Jugend besitzen sie einen jederseits; die unteren sind zwei- bis dreilappig. Die grossen Eckzähne tragen einen starken inneren Zacken. Von den oberen Lückzähnen ragt der erste kaum aus dem Zahnfleische hervor, der zweite dagegen ist sehr langspitzig, die unteren sind kegelspitzig und der letzte obere ächte Backzahn gleicht nur der Hälfte seines Vorgängers. — Noctilio (VIII, 2. 4) in der Formel erheblich von Taphozous abweichend, besitzt im Zwischenkiefer sich berührende 4 Schneidezähne, nämlich einen grossen kegelspitzigen mit starkem basalen Schmelzkragen und hinterer fast platter Fläche und aussen daneben einen sehr kleinen mit Zitzenkegel auf der erweiterten Basis; im Unterkiefer zeigt der einzige jederseits vorn eine schwache innere, welche A. Wagner (Säugeth. 450) übersehen hat, und tiefe äussere Kerbe und eine quere Grube auf der Schneide; die gewaltigen Eckzähne vorn und hinten schneidend gekantet und mit starkem basalen Schmelzkragen, welcher innen einen deutlichen Absatz bildet. Der einzige obere Lückzahn gleicht einem halben ächten Backzahne. Diese haben die gewöhnliche Wförmige Kaufläche, innen mit vorderem schwachen und hinterem starken Höcker, am letzten ist das zweite V der Krone verkümmert; im Unterkiefer ist der erste sehr klein und der zweite ein schiefer comprimirter Kegel mit innerm basalen Absatz, die drei ächten Backzähne haben je zwei äussere hohe und drei innere etwas niedrigere Zacken, welche fünf Zacken die erhöhten Kantenspitzen der Wförmigen Prismen sind, wie das die gewöhnliche Bildung dieser Insekten fressenden Fledermäuse ist. Der letzte bleibt jedoch in der Grösse etwas zurück.

Die umfangreiche Familie der tropischamerikanischen Phyllostomen, in der allgemeinen Anlage der Zahnformen mit voriger übereinstimmend, unterscheidet sich jedoch dadurch, dass die Wförmige Kaufläche der Backzähne nicht immer zur deutlichen Ausbildung gelangt und auch abnorme Zahnformen auftreten. Den ersten Formenkreis vertritt die Gattung Mormops (LII, 17) noch mit der typischen Ausbildung der Backzähne, denen von Noctilio sehr ähnlich. Die oberen Schneidezähne ungleich, der erste breit, der zweite sehr klein schief scharfspitzig, die unteren mit je zwei Kerben. Die oberen Eckzähne noch einmal so lang wie die unteren, comprimirt, vorn mit Rinne, innen an der Basis erweitert, die unteren mit äusserer und innerer Erweiterung an der Basis. Der erste obere Lückzahn klein spitz, aussen und hinten mit basaler Erweiterung, die unteren comprimirt scharfspitzig. Die Wförmigen oberen Backzähne mit breitem stumpfen innern Absatz, der letzte nur mit halber Krone der vorigen, die unteren mit den gewöhnlichen fünf Zacken. Zwischen dem oberen und dem zweiten und dritten unteren Lückzahne finden sich kleine Lücken und durch den Mangel dieser, also die dicht gedrängte Stellung aller Zähne, unterscheiden sich die sonst täuschend ähnlichen der Gattung Chilonycteris, wo der zweite untere kleine Lückzahn noch nach innen gedrängt ist. Pteronotus bietet keine beachtenswerthe Eigenthümlichkeit.

Die kleine Gruppe, welche Desmodus und Diphylla im warmen Amerika vertreten, zeichnet sich am absonderslichsten durch die Zahnbildung unter allen Insektenfressern aus. Desmodus bietet nämlich im Zwischenkiefer jederseits einen grossen Schneidezahn mit hoher innerer Spitze neben der Mitte und langen allmählich niedrigeren schneidenden Rand nach aussen. Beide liegen mit der Innenseite dicht neben einander. In jungen Schädeln sind noch zwei kleinere stark hakige vorhanden. Im Unterkiefer finden sich stets zwei isolirte Schneidezähne, deren äusserer Lappen niedriger als der innere ist. Die Eckzähne sind comprimirt, mit scharfen Rändern, aussen mit Kiel und mit etwas gebogener Spitze. Die Backzähne folgen den Eckzähnen unmittelbar und haben statt der Kaufläche eine schneidende Kante, welche am dritten untern zweizackig ist. — Die sehr ähnliche Diphylla unterscheidet sich durch den stark dreiseitigen, aussen gekielten ersten Schneidezahn im Zwischenkiefer, dem noch zwei kleine spitzige folgen. Die unteren Schneidezähne kämmen ihre Schneiden ähnlich wie Galeopithecus, der erste mit 4, der zweite mit 7 Kammzähnen. Die Eckzähne und Backzähne weichen nicht beachtenswerth von Desmodus ab; ihre abweichende Zahl beruht auf dem Alter.

Die dritte Gruppe Stenodermata zeichnet sich durch constant zwei Schneidezähne und meist auch zwei Lück- und zwei, ausnahmsweise drei ächte Backzähne aus, deren Formen eigenthümlich sind. Die typische Gattung Stenoderma hat sehr spitzige obere Schneidezähne und die Backzähne aus zwei Längsabtheilungen bestehend. Ganz ähnlich verhalten sich Vampyrops, Pygoderma und Ametrida mit sehr kleinem

weiten Backzahne, Dermanura, Phyllops und Artibeus; bei Artibeus fallax und concolor legt sich der kleine letzte Backzahn in eine tiefe Bucht hinten am Schmelzkragen des vorletzten. Chiroderma bietet den einzigen Fall, dass der letzte Backzahn in beiden Kiefern auffallend grösser ist als der vorhergehende. Der erste obere Schneidezahn ist wie gewöhnlich lang und spitzig, halb so gross wie die Eckzähne, der äussere sehr klein, einspitzig, an der Vorderfläche vertieft; die schlanken Eckzähne hinten innen concav und mit ringsum entwickeltem Schmelzkragen. Der erste obere Lückzahn winzig klein, quer, einspitzig, durch eine Lücke vom zweiten doppelt so grossen einspitzigen mit vorderm und hinteren Nebenzacken getrennt. Der erste Backzahn ist um ein Drittheil breiter, aussen ungleich zweispitzig, innen mit stumpfem Höcker, dreiwurzlig, der zweite erheblich grösser, aussen dreispitzig, am innern Winkel mit starkem Höckerabsatz. Die kleinen Schneidezähne des Unterkiefers sind undeutlich gelappt, hinten concav, die Eckzähne innen und aussen geschärft, hinten mit verstärktem Schmelzkragen, die Lückzähne einspitzig, der zweite grösser, der erste wahre Backzahn quadratisch mit verlängertem hintern innern Winkel, aussen zweispitzig, der letzte so lang wie die beiden vorhergehenden zusammen, mit zwei äusseren, zwei inneren und einer hintern Spitze. So sind im Wesentlichen die Zähne von allen Stenoderminen gebildet.

Die Blattzüngler, Glossophagen, ärmer an Arten als die Stenodermen und Vampyre, bieten weniger auffällige generische Unterschiede im Gebiss. Von ihren zwei kleinen spitzen Schneidezähnen fallen die unteren bald, die oberen später ganz aus; die Eckzähne sind hoch, scharf und spitz, die Lückzähne mit scharfen Zacken und basalen Absätzen, die ächten Backzähne mit mehr oder minder deutlichen Wförmigen Kauflächen. Die inneren oberen Schneidezähne sind mehr entwickelt und breiter als die äusseren und die Backzähne deutlich Wförmig bei Glossophaga soricina mit sich völlig berührenden Schneidezähnen und Monophyllus Redmanni mit paarweise gestellten und unteren sehr kleinen Schneidezähnen, die Eckzähne mit hinterem basalen Ansatz, die Lückzähne mit vorderem und hinterem Basalhöcker, die ächten Backzähne vierzackig. Bei Ischnoglossa nivea (VIII, 17. 18) ist oben der erste Schneidezahn sehr breit, der zweite kegelförmig mit basalem Kragen. Die beiden unteren sehr klein, die Eckzähne ungemein schlank und scharf. Die Lückzähne mit langen scharfen Hauptzacken. Bei Lonchoglossa caudifera sind oben die inneren Schneidezähne kleiner als die äusseren und die unteren hinfällig, die Backzähne deutlich Wförmig. Ebensolche Schneidezähne und Backzähne hat Glossonycteris lasiopyga (LII, 23), nur ist an letzteren der innere Ansatz stärker entwickelt und die Eckzähne besonders schlank. Bei Choeronycteris sind nicht blos die unteren Schneidezähne, auch der erste obere Lückzahn hinfällig und die vorderen Bakzähne sehr schmal, nur mit einem vorderen Kronenhöcker versehen.

Die Vampyre oder Phyllostomen (VIII, 1. 9) charakterisirt ein ungemein scharfes Gebiss: Schneidezähne gekerbt oder spitz und scharf, der erste aber gewöhnlich grösser, die unteren von meist gleicher Grösse und mit schwächeren bald verschwindenden Kerben an der Schneide; Eckzähne schlank, scharf gekantet, spitzig, mit innerm erweiterten Schmelzkragen; die zwei bis drei sich unmittelbar anschliessenden Lückzähne mit scharfschneidenden Hauptzacken und innerem Ansatz; die ächten Backzähne mit äusserer und innerer, in scharfe Zacken getheilter Längskamm, stets ist der letzte sehr verkleinert. Bei Macrotus sind diese Zacken noch verbunden und stellen Wförmige Bildung dar, ebenso bei Macrophyllum und Lonchorhina mit hinterem Basallappen am kleinen äussern obern Schneidezahne, sehr kleinen zweispitzigen erstem und hochzackigem zweiten Lückzahne im Oberkiefer, mit kleinen flachen schwach gekerbten unteren Schneidezähnen, schlanken geraden Eckzähnen, erstem kegelspitzigen Lückzahne und zweitem kantigen mit starken Schmelzkragen. Vampyrus spectrum (LIII, 1) mit breiten schneidenden Eckzähnen, starken Backzähnen, von denen der letzte obere eine quere Platte darstellt. Chrotopterus mit sehr kleinem nach innen gedrängten zweiten unteren Lückzahne. Schizostoma mit stark entwickeltem, längern als breiten zweiten untern Lückzahne. Lophostoma mit in der Zahnreihe liegendem sehr kleinen zweiten untern Lückzahne. Trachyops cirrhosus drängt wieder diesen sehr kleinen Zahn nach innen. Tylostoma hat im Unterkiefer nur einen Schneidezahn jederseits. Phyllostoma mit unteren zweilappigen Schneidezähnen, oben ersten sehr langen und zweiten kürzeren deutlich zweilappigen. Carollia brevicauda (LIII, 2) mit sehr grossem und deutlich zweilappigen oberen Schneidezahne und kleinem äusseren daneben, dreilappigem untern, von welchem der äussere innere vom Eckzahn verdeckt wird; Eckzähne viel kleiner, scharfkantig, spitzig, die beiden Lückzähne aussen gewölbt, innen platt und mit basalem Ansatz, die oberen ächten Backzähne mit zwei äusseren Zacken und breitem innern Absatz, der letzte sehr klein, die unteren aussen zwei-, innen dreizackig, an Grösse abnehmend, der letzte nur halb so gross wie der vorletzte. Rhinophylla pumilio ohne innern stumpfen Absatz an den oberen wahren Backzähnen, welche daher viel länger als breit erscheinen.

In der Familie der Rhinolophen schwankt die Anzahl der Schneidezähne im Zwischenkiefer, indem dieselben hinfällig und sehr klein sind; die unteren sind zwei- oder dreizackig, Lückzähne 1—3, Backzähne mit sehr ausgebildeten Wförmigen Kronen, stets drei. Rhinolophus als artenreichste und in Europa vertretene Gattung sondert ihre Arten in solche, bei welchen der erste obere Lückzahn klein und zugespitzt ist und in der Zahnreihe steht, der zweite untere Lückzahn nach aussen gedrängt ist so die europäischen Rh. hipposideros und Rh. euryale; und in solche, deren erster oberer Lückzahn aus der Zahnreihe nach aussen gedrängt ist und der zweite untere Lückzahn, stets rudimentär, kaum

sichtbar ist wie bei Rh. ferrum equinum (LIII, 3) und Rh. clivosus. Zum Unterschiede von der folgenden Gattung gleicht der letzte untere Backzahn dem vorhergehenden völlig, der letzte obere nur um ein Viertheil kleiner als sein Vorgänger. — Phyllorhina (LIII, 4) besitzt dieselben Schneidezähne, aber in constanter Anzahl und nicht hinfällig, die oberen sehr klein und getrennt, abgerundet, die unteren nicht in gerader Reihe und dreilappig mit kleinsten äusseren Lappen, die oberen Eckzähne sehr gross, aussen mit zwei Rinnen, vorn und hinten mit starkem Abstatz, die unteren kleiner, ohne Furchen und nur mit hinteren Basalzacken; der erste obere Lückzahn sehr klein, nach aussen gedrängt, der zweite eckzahnartig mit vorderm sehr kleinen, hinterm grössern und noch einem innern Nebenzacken; die ächten Backzähne mit Wförmiger fünfzackiger Krone, welche noch einen sechsten Höcker an der Innenseite hat, der letzte jedoch um mehr als die Hälfte kleiner und nur Vförmig; der erste Lückzahn im Unterkiefer schneidend breit lanzenförmig (der zweite von Rhinolophus fehlt), der zweite dreiseitig, lang spitzig, dem halben ächten Bakzahne entsprechend, diese mit drei inneren und zwei äusseren Zacken, der letzte kleiner, nur vierzackig. Die sehr zahlreichen Arten bieten keine erheblichen Unterschiede.

Die ebenfalls kleine und blos altweltliche Familie der Ziernasen, Megadermata, hat in einigen Gattungen gar keine oberen Schneidezähne bei gänzlichem Mangel des Zwischenkiefers, sonst sind zwei oder einer jederseits vorhanden, im Unterkiefer kleine und gekerbte; die Eckzähne sind flach, sehr scharf, mit starkem Schmelzkragen versehen, die Backzähne sehr breit, der letzte oben verkleinert. Megaderma (LIII, 5) mit den Untergattungen Lavia und Cardioderma besitzt breite obere Eckzähne mit zwei inneren Nebenzacken, sehr dicke einzackige Lückzähne, der obere mit grossem innern Absatz; an den oberen ächten Backzähnen wird dieser Ansatz nach hinten sehr breit und der letzte ist eine quere Platte mit blos Vförmiger Kaufläche; die unteren Backzähne haben eine deutlichere Wförmige Kaufläche. — Die artenreichere Nycteris unterscheidet sich aussen durch die Anzahl der sehr kleinen, oben meist zwei-, unten dreizackigen Schneidezähne, die kürzeren Eckzähne, durch die hinten mehr abgerundeten oberen Backzähne. Ihre Arten ändern hauptsächlich nach dem zweiten untern Lückzahne ab. Derselbe ist sehr klein und ganz nach innen gedrängt bei N. thebaica und N. angolensis, in der Zahnreihe und zusammengedrückte bei N. capensis, N. damarensis und N. fuliginosa, normal entwickelt bei N. javanica und N. grandis. Während alle diese zwei spitzige obere Schneidezähne haben, zeichnen sich N. hispida und N. villosa durch dreilappige obere Schneidezähne aus. — Nyctophilus mit langen kegelförmigen oberen und breiten dreilappigen unteren Schneidezähnen, mit kleinem Besalzacken an den unteren Eckzähnen und scharfen Zacken an den untern Backzähnen. — Die Klappnasen, Rhinopoma, trennen die oberen Schneidezähne durch eine Lücke von einander.

Die zweite Hauptgruppe der Fledermäuse oder die fruchtfressenden Flederhunde bieten in der Zahl und den Formen der Schneide- und Eckzähne keine allgemeine Eigenthümlichkeit, durch welche sie von den insectivoren unterschieden werden könnten, aber ihre Backzähne sind von abweichender Bildung, bestehen nämlich aus einem inneren und äusseren Zacken oder schneidenden Leiste, welche durch Abnutzung sich abschleift und dann ganz stumpfe Kauflächen entstehen. Sie sind aber trotz dieser stumpfen Backzähne keine ausschliesslichen Fruchtfresser, wie man gemeinlich annimmt, sondern fressen auch Insekten und Wirbelthiere, sind also Omnivoren, wie andererseits einige insectivoren wie Rhinopoma, Artibeus u. a. ausschliesslich oder vorzugsweise von Früchten sich nähren. Ihre zahlreichen Gattungen ordnen sich in nur eine Familie. — Die typischen Flederhunde, Pteropus, (VI. VII. LIII, 6) haben kleine stumpfe, vor der Abnutzung kegelspitzige Schneidezähne, schlanke kegelförmige Eckzähne, welche im Oberkiefer innen zwei sehr markirte Rinnen haben, im Unterkieter eine fast ebene innere Fläche, in den oberen Reihen einen winzig kleinen stiftförmigen und bisweilen fehlenden, im Unterkiefer etwas grösseren Lückzahn, einen ersten höchsten Backzahn mit äusserer und kleiner innerer Spitze, deren in den oberen Reihen noch drei, in den unteren noch vier folgen, jeder mit zwei parallelen schneidenden Kanten auf der Krone, aber der letzte ein kleiner Kornzahn. Einzelne Arten zeichnen sich besonders aus: so Pt. molossinus durch die starke Entwicklung des Lückzahnes und der vorderen Basalzacken am ersten unteren Backzahne; P. macrotis durch die deutlich zweilappigen unteren Schneidezähne und die kleinen Backzähne, Pt. Edwardsi (VI, 3) durch die hinteren Basalhöcker an den Backzähnen, u. s. w. Die auf Pt. collaris, Pt. aegyptiacus, Pt. amplexicaudatus begründete Gattung Cynonycteris hat ziemlich gleiche Schneidezähne, kürzere mehr hakige Eckzähne, einen grösseren ersten Lückzahn und im Verhältniss zu ihrer Dicke viel längere Backzähne, besonders aber den letzten nicht so auffallend verkleinert. Cynopterus (Pachysoma) und Ptenochirus unterscheiden sich durch einen ächten Backzahn weniger und Megaerops besitzt bei nur ebenfalls zwei ächten Backzähnen in jeder Reihe im Unterkiefer nur einen Schneidezahn jederseits. Harpyia wird durch einen deutlich dreilappigen Schneidezahn jederseits im Zwischenkiefer und fehlende im Unterkiefer charakterisirt. Die ausschliesslich afrikanische Gattung Epomophorus (LIII, 7) mit nur einem ächten Backzahn im Oberkiefer, aber mit zwei Schneidezähnen oben wie unten gestaltet die Zwischenkieferzähne kegelspitzig, die unteren Schneidezähne dreilappig, plattet die hakigen Eckzähne hinten ab und hinter diesen folgen oben drei zweiwurzlige Backzähne, wovon der erste eckzahnartig, dreikantig mit äusserer convexer Fläche, der zweite bisquitförmig mit starken äusseren und inneren schwachen Zacken, der dritte niedriger ist und nur einen schwachen äusseren Zacken hat. Im Unterkiefer folgt dem Eckzahn ein einwurzliger, kurzkegeliger Lückzahn, dann drei zweiwurzlige Zähne, kleiner als die oberen und ein

halb so grosser Höckerzahn schliesst die Reihe. Hypsignathus unterscheidet sich nicht im Gebiss. Macroglossus (VII, 4. 5 Pteropus minimus) durch die lange spitze Zunge an die Glossophaga erinnernd, hat isolirte Schneide-, Eck- und Lückzähne, sehr grosse Eckzähne, aber kleine, niedrige, stumpfe Backzähne. Cephalotes (Hypoderma) (VI, 2) gleicht sehr dem ächten Flederhunde, aber die ächten Backzähne haben einen oblongen Umriss, der letzte in beiden Reihen erscheint auffallend klein und im Unterkiefer auch der erste Lückzahn sehr klein. Notopteris mit nur einer Art auf den Fidjiinseln ist nur wegen der abweichenden Zahl zu erwähnen.

Den Uebergang von den insektenfressenden Fledermäusen zu den Halbaffen bildet die in mehrfacher Hinsicht eigenthümliche Gattung der Pelzflatterer, Galeopithecus (VI, 5 LIII, 8.) Ihre ächten Backzähne zeigen noch unverkennbar die zackige WForm, aber die Lück-, Eck- und Schneidezähne sind von so eigenartiger Form, dass sie mit andern Gattungen nicht verwechselt werden können. In den oberen Reihen sind 2. 1. 2 + 3, in den unteren 3. 1. 2 + 3 Zähne vorhanden. Die oberen Schneidezähne stehen ganz seitlich, der Vorderrand des Zwischenkiefers ist zahnlos; der erste ist einwurzlig, klein, blos zweilappig, der grössere, stark comprimirt, drei- oder vierzackig; der zweite viel grössere zweiwurzlige, ebenfalls mit ganz zusammengedrückter Krone hat bei der gemeinen Art vor der Hauptspitze zwei, und hinter derselben drei Nebenspitzen, die philippinische nur einen vorderen und hinteren Nebenzacken. Die unteren Schneidezähne erscheinen ganz absonderlich, nämlich tief kammförmig gezackt, wovon nur eine Andeutung bei den Fledermäusen vorkam und trotz der beträchtlichen Breite dieser Kronen sind sie einwurzlig. Die Theilung in 8 bis 10 Kammzähne greift bis auf die Basis der Krone hinab. Der äussere dritte Schneidezahn hat eine niedrige, ungewöhnlich lang ausgedehnte, durch Kerben in stumpfe Zacken getheilte Krone. Der obere Eckzahn ähnelt in der Form dem vor ihm stehenden zweiten Schneidezahn, ist ebenfalls zweiwurzlig und zeigt vorn drei, hinten vier Nebenzacken; der untere Eckzahn bleibt merklich niedriger und zackt bei der gemeinen Art seine Krone, bei der philippinischen ist dieselbe ganzrandig. Die oberen Backzähne wurzeln dreiästig in ihren Alveolen. Der erste Lückzahn zeigt aussen drei an Höhe zunehmende Zacken, die beiden hinteren Zacken sind scharfkantige Pyramiden, der zweite besitzt zwei V förmige Prismen mit einer kleinen Spitze und einem spitzen oder stumpfen, beide Prismen verbindenden, innern Höcker. Von derselben Form sind auch die drei ächten Backzähne, nur ist die Spitze zwischen den Prismen und dem Innenhöcker und dieser selbst etwas mehr entwickelt. In den unteren Reihen ähnelt der erste Lückzahn dem Eckzahne, nur dass er etwas dicker ist, der zweite und die ächten Backzähne sind wie die entsprechenden oberen fünfspitzig, aber die unpaare Spitze nicht innen, sondern aussen, die Zahnkrone selbst etwas schmäler. Bei geschlossenen Kiefern alterniren die Zacken beider Reihen. In den kamm-

förmigen Schneidezähnen theilt sich die Pulpalhöhle in so viele Kanäle als der Zahn Kammzähne hat. Die davon ausstrahlenden Kalkröhrchen theilen sich zweimal dichotomisch und verästeln sich dann sehr fein gegen die Schmelzwände hin, welche jeden Kammzahn vollständig umgiebt. Im Milchgebiss sind oben jederseits 2. 1. 2, unten 3. 1. 2. Die Verkalkung beginnt mit dem ersten Schneidezahne schon in der geschlossenen Alveole, aber doch sehr spät.

Noch merkwürdiger in seinem Bau und darum schwieriger in der Deutung seiner verwandtschaftlichen Verhältnisse erscheint der Aye Aye von Madagaskar, Chiromys (VI, 6. LIII, 9), dessen absonderliches Gebiss hauptsächlich die Entscheidung erschwert. Das Milchgebiss besteht nämlich oben aus 2. 1. 2, unten aus 2. 0. 2 Zähnen, von welchen die vorn convexen, hinten flach löffelförmigen Schneidezähne sehr gross sind, die unteren merklich schmäler als die oberen, hinter ihnen drängen sich die bleibenden Schneidezähne schon bei der Geburt hervor, noch weiter hinten in einer flachen Grube steht ein kleiner, hinfälliger Schneidezahn mit comprimirt dreieckiger Krone. Dann folgt isolirt der Milcheck- und zwei Milchbackzähne. Das bleibende Gebiss zählt oben 1. 0. 1 + 3, unten 1, 0, 0 + 3: obere Schneidezähne comprimirt, im Querschnitt oval, im Kreissegment gekrümmt, in tiefer Alveole stehend und nur wenig vorragend und zwar schief, nicht vertical wie bei den Nagern; die unteren noch stärker comprimirt, längs im Querschnitt von vorn nach hinten, halbkreisförmig gebogen und mit der Alveole bis in den Kronenfortsatz reichend, die Schneide scharf, der Schmelz nur die vordere und äussere Seite bekleidend. Die Backzähne sind niedrig, flach, mit fast elliptischer Kaufläche, oben der erste der kleinste, der zweite der grösste, die unteren weniger verschieden an Grösse; oben der erste und letzte einwurzlig, der zweite und dritte dreiwurzlig, unten der erste zweiwurzlig, der zweite und dritte einwurzlig. Der Umstand, dass im Milchgebiss in beiden Kiefern ein zweiter Schneidezahn vorhanden ist und oben sich auch ein Eckzahn entwickelt, entfernt diese Gattung weit von den Nagern, ebenso die gelappte Spitze der noch nicht abgenutzten Schneidezähne, das Milchgebiss erinnert vielmehr an die Spitzmäuse.

Die Halbaffen schliessen sich in der Anlage ihrer Backzähne und in den stark comprimirten schneidenden Eckzähnen den Insectivoren an, aber die Höcker und Zacken ihrer Backzähne sind nie mehr so scharf und spitzig wie bei jenen, viel mehr stumpfer, bis zum Verflachen sich abnutzend und dadurch den stumpfhöckerigen der ächten Affen sich annähernd. Nur die Lückzähne sind zum Theil spitzkegelig, und die schneidende Messerform der Eckzähne eigenthümlich. Die oberen Schneidezähne sind klein, die unteren lang, schmal, stark geneigt, oft eine Schaufel bildend. Die generische Manichfaltigkeit tritt ausser in der Anzahl und in der Neigung der unteren Schneidezähne in den Backzahnformen erst bei näherer Vergleichung hervor. Meist eng geschlossene Zahnreihen.

Erklärung von Tafel XXXXV.

Osteologie.

Fig.

1—3. Toxodon Burmeisteri, stark verkleinert, nach Burmeister: 1. Rechte obere Schneide- und Backzähne. — 2. Linke untere Schneide- und Backzähne. — 3. Obere und untere Schneidezähne. — *ii* obere, *i'i'* untere Schneidezähne, *c* unterer Eckzahn, *m* 1—7 Backzahnreihe. — Seite 146.

4. 5. Nesodon, nach Owen: 4. Rechte obere Backzahnreihe von Nesodon ovinus. — 5. Rechte untere Zahnreihe von Nesodon imbricatus, *iii* Schneidezähne, *c* Eckzahn, *m* 1—5 Backzähne. — Seite 147.

6. Orycteropus capensis, untere Backzähne mit Ausnahme des ersten, in natürl. Grösse nach dem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 147.

7. Glyptodon asper, nach Burmeister: 7[a]. Erster und zweiter oberer, 7[b]. erster und zweiter unterer Backzahn. — Seite 149.

8. Panochthus tuberculatus, nach Burmeister, verkleinert, seitliche Ansicht. — Seite 149.

9. Mylodon robustus, rechte untere Zahnreihe von der Kaufläche, nach Owen, verkleinert. — Seite 150.

10. Scelidotherium leptocephalum, Durchschnitt der untern Backzähne, nach Owen, verkleinert. — Seite 150.

11. Megatherium, senkrechter Durchschnitt eines Backzahns, nach Owen, verkleinert. — Seite 150.

12. Megatherium, vorletzter unterer Backzahn von der Kaufläche, nach Leidy. — Seite 150.

13. Pedetes caffer, nach dem Schädel des hiesigen Museums in natürlicher Grösse: *a* oberer, *b* unterer Nagzahn, *p* die Pulpalhöhle, am untern Zahn geöffnet, dazwischen die 4 untern Backzähne des rechten Unterkiefers von innen und oben gesehen. — Seite 151. 154.

14. Lepus brasiliensis, nach einem Schädel des hiesigen Museums, *a* obere, *b* untere Zahnreihe von der Kaufläche. — Seite 152.

15. Titanomys visenoviensis, nach Gervais, die vier untern Backzähne, *a* von der Kaufläche, *b* von der Seite. — Seite 152.

16. Dolichotis patagonica, zwei Backzähne, Original. — Seite 153.

17. Geomys bursarius, nach einem Schädel des hiesigen Museums, *a* obere, *b* untere Backzähne, *c* obere Nagzähne von vorn. — Seite 153.

18. Lemmus norvegicus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 155.

19. Lemmus torquatus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 155.

Erklärung von Tafel XXXXVI.

Osteologie.

Fig.

1. Hypudaeus amphibius, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 155.
2. Hypudaeus arvalis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, stark vergrössert, nach einem Schädel des hiesigen Museums. — Seite 156.
3. Octodon Cummingi, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 156.
4. Schizodon fuscus, obere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 157.
5. Spalacopus, obere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 157.
6. Ctenomys fulvus, obere Zahnreihe, in starker Vergrösserung, Original. — Seite 156.
7. Habrocoma Bennetti, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, dreifache Vergrösserung, Original. — Seite 157.
8. Loncheres cristatus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, etwas vergrössert, Original. — Seite 157.
9. Echinomys myosurus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in dreifacher Vergrösserung, Original. — Seite 157.
10. Nelomys antricola, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in starker Vergrösserung, Original. — Seite 157.
11. Mesomys spinosus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in starker Vergrösserung, Original. — Seite 157.
12. Plagiodontia aedium, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, nach Dr. Cuvier. Seite 158.
13. Castor fiber, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, Original. — Seite 158.
14. Myopotamus coypu, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, über *m* Seitenansicht eines nicht abgenutzten Zahnes, unter *m* obere Zahnreihe eines jungen Thieres, Original. — Seite 158.
15. Coelogenys paca, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, Original. — S. 158.
16. Hystrix cristata, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in natürlicher Grösse, Original. — S. 159.
17. Hystrix brevispina, die obern Backzähne im Milchgebiss, in natürlicher Grösse, Original. — Seite 159.
18. Cercolabes, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 159.
19. Die obere Zahnreihe desselben Thieres bei beginnender Abnutzung, Original. — S. 159.
20. Chaetomys subspinosus, *a* rechter oberer, *b* rechter unterer Backzahn, nach Waterhouse. — Seite 159.
21. Anomalurus Pelei. *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 159.
22. Bathyergus suillus, rechte untere Zahnreihe in zweifacher Vergrösserung und der Unterkiefer von der Aussenseite in natürlicher Grösse, Original. — Seite 160.
23. Georychus capensis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 160.
24. Spalax typhlus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 160.
25. Dipus telum, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 162.
26. Dipus decumanus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 162.

A. Vergrösserter Durchschnitt eines Backzahnes von Castor fiber, um die Vertheilung der drei Substanzen, des Cäments, des Schmelzes und der Dentine zu zeigen, nach Erdl.

B. Hypudaeus amphibius, vergrösserter Durchschnitt eines Backzahns, nach Erdl.

C. Mus decumanus, vergrösserter Durchschnitt eines Backzahns, nach Erdl.

D. Lepus timidus, vergrösserter Durchschnitt eines Backzahns, nach Erdl.

Erklärung von Tafel XXXXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Mus decumanus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 162.
2. Mus sylvaticus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. Seite 163.
3. Cricetomys gambianus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — Seite 163.
4. Saccomys, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Fr. Cuvier. — Seite 164.
5. Calomys subflavus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. Seite 165.
6. Calomys orobius, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. — S. 165.
7. Oxymycterus rostellatus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 165.
8. Nectomys apicalis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Peters. — Seite 165.
9. Reithrodon cuniculoides, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Owen. — S. 165.
10. Acomys spinosissimus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, nach Peters. — S. 165.
11. Sminthus betulinus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
12. Hydromys, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
13. Petromys typicus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
14. Meriones Schlegeli, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 166.
15. Euryotis irrorata, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 167.
16. Myoxus nitela, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. Seite 167.
17. Graphiurus capensis, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 167.
18. Spermophilus Hoodi, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 168.
19. Sciurus rufiventris, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, in zweifacher Vergrösserung, Original. Seite 168.
20. Phascolomys, *IV* und *1* unterer Backzahn in natürlicher Grösse, Original. — Seite 169.
21. Macropus, die obern Schneidezähne in der Seitenansicht: 1. 2. Macropus giganteus. 3. M. rufus. 4. M. fasciatus. 5. M. hirsutus. 6. M. Houtmanni. 7. M. parma. 8. M. dama. 9. M. Bennetti. 10. M. penicillatus. 11. M. Riccardieri. 12. M. nalabatus. 13. M. agilis. 14. M. dorsalis. 15. M. antilopinus. 16. M. brachyurus. 17. M. leporoides. — Seite 170.
22. Macropus atlas, ein Backzahn, nach Owen. — Seite 171.
23. Macropus titan, ein Backzahn, nach Owen. — Seite 171.
24. Hypsiprymnus cuniculus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, um $^1/_3$ vergrössert, Original. — S. 171.
25. Phascolarctos ursinus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, Original. — Seite 171.
26. Chironectes variegatus, Unterkiefer, vergrössert, Original. — Seite 175.
27. Didelphys philander, *a* obere, *b* untere Zahnreihe, vergrössert, Original. — Seite 175.
28. Microlestes antiquus, nach Plieninger, vergrössert, unterer Backzahn *a* von der Kaufläche, *b* von der Innen-, *c* von der Aussenseite. — Seite 174.
29. Microlestes Moorei, nach Owen, vergrössert, *a* oberer Backzahn von der Kaufläche, *b* unterer Backzahn von der Kaufläche und *c* von der Seite, *de* unterer Backzahn von der Aussen- und Vorderseite, *f* oberer Backzahn von der Innenseite. — Seite 174.
30. Perameles obesula, *a* obere Zahnreihe von der Kaufläche, *c* von der Aussenseite, *b* untere Zahnreihe von der Kaufläche, *d* von der Seite, zweifach vergrössert, Original. — Seite 176.

Tarsius (V, 5; LIII, 10) oben 2. 1. 3 + 3, unten 1. 1. 3 + 3, alle noch sehr scharf. Der erste obere Schneidezahn grösser als der Eckzahn, spitz pyramidal mit scharfen Kanten und basalem Schmelzkragen, der zweite von derselben Form, aber kaum ein Dritttheil so gross, der Eckzahn halb so lang, schärfer vierkantig pyramidal, der einzige untere Schneidezahn stark comprimirt, mit basalem Schmelzkragen und fast senkrecht, der Eckzahn länger als der obere, mehr comprimirt, sehr ungleich vierkantig. Alle Backzähne mit basalem Schmelzkragen, an den oberen mit ringsum entwickelten. Von den oberen Lückzähnen der erste ziemlich dem äussern Schneidezahn gleich, der zweite stärker dreikantig pyramidal, der dritte noch grösser, nach innen dicker, fast mit eigenem Innenhöcker; die unteren Lückzähne sehr ähnlich, mehr zusammengedrückt. Die oberen ächten Backzähne aussen zweihöckerig, die Höcker an der Aussenseite convex und nicht concav, Vförmig wie bei den typischen Insektenfressern, innen abgerundet mit breitem niedrigen Höcker, der letzte nur sehr wenig verkleinert; die unteren aussen zweihöckerig, innen ungleich dreihöckerig, der letzte durch einen hintern Höcker vergrössert. Bei geschlossenen Kiefern greifen die unteren Höcker zwischen die oberen ein.

Die Galagos, Otolicnus, (V, 2. LIII, 11) oben mit 2. 1. 3 + 3, unten mit 3. 1. 2 + 3*) haben kleine, durch eine mittle Lücke getrennte stiftförmige obere Schneidezähne**) und stark geneigte, sehr zusammengedrückte, und gedrängte untere, von denen der äussere jedoch merklich stärker ist als die andern beiden; stark comprimirt scharfkantige Eckzähne mit angedrückten hinteren Nebenzacken, die zwei ersten oberen und der erste untere Lückzahn dreikantig pyramidal, der zweite oben schon dreiwurzlig, der dritte aussen zweihöckerig, innen mit niedrigem stumpfen Höcker; die ächten Backzähne des Oberkiefers aussen zwei- und innen sehr schief zweihöckerig, der letzte merklich kleiner; die des Unterkiefers paarig vierhöckerig, die Höcker etwas schief gestellt, bei Otolicnus crassicaudatus der letzte merklich, bei Otolicnus galago nicht verkleinert. — Microcebus hat dieselben Schneide-, Eck- und Lückzähne, nur am letzten den basalen Schmelzkragen deutlicher entwickelt, an den oberen ächten Backzähnen aber ist der hintere innere Höcker viel kleiner und der Schmelzkragen der hier bei Otolicnus fehlt, ist deutlich vorhanden. Perodicticus schliesst sich eng an und bietet keinen beachtenswerthen Unterschied. — Die Loris, Stenops (V, 6; LIII, 12) mit derselben Formel nähert sich durch die auffallend geringere Grösse des äussern oberen Schneidezahnes wieder Tarsius, während die unteren mit denen der Galagos übereinstimmen; die Eckzähne sind bei St. tardigradus dicker,

*) Owen giebt in seiner Odontogr. 438 für den Unterkiefer dieselbe Zahl der Zähne an wie für die obere Reihe.

**) Unser Schädel von Otolicnus galago besitzt linkerseits drei, rechterseits einen aus zwei verschmolzenen bestehenden Schneidezahn.

bei St. gracilis mehr zusammengedrückt. Der erste obere Lückzahn ist breit und hoch kegelförmig mit sehr schwachen vorderen und hinteren Nebenzacken, der zweite niedriger mit Innenhöcker und der dritte mit grösserm Innenhöcker, bei St. gracilis schon mit zwei äussern Höckern; die beiden unteren schief von aussen nach innen und hinten verdickt, die ächten Mahlzähne wie bei Otolicnus, der letzte untere mit einem fünften Höcker. — Chirogaleus unterscheidet sich nur durch einen noch kleineren zweiten oberen Lückzahn und darin, dass der hintere Innenhöcker an den oberen ächten Backzähnen nur als schwache Verdickung des Schmelzkragens ausgebildet ist, und an den unteren ächten Backzähnen beide Innenhöcker in eine scharfe Kante verschmolzen sind. Bei Hapalemur stehen die sehr kleinen oberen und deutlich gekerbten Schneidezähne hintereinander, so dass der zweite an die Innenseite des Eckzahns gereiht ist. Die oberen Lückzähne sind gleich, der zweite nur etwas grösser als der erste, der dritte wie im Unterkiefer der zweite schon den ächten Backzähnen gleich, die oberen aussen zwei, innen einhöckerig mit basalem Schmelzkragen, der letzte der Reihe sehr wenig verkleinert; die unteren vierhöckerig, vorn mit kleinem Absatz, der hintere Innenhöcker am höchsten. — Lepidilemur (V, 3; LIII, 13) verliert die oberen Schneidezähne schon frühzeitig, ohne eine Spur in dem sehr kleinen Zwischenkiefer zu hinterlassen; die unteren nicht von vorigen Gattungen unterschieden. Die Eckzähne kurz, innen ohne Kante, aber hinter der Vorderkante mit markirter Rinne, die unteren mit nach vorn erweiterter Schneide. Die obern Lückzähne mit comprimirten und pyramidalen Zacken und am zweitem mit kleinen, am dritten mit grossem Innenhöcker; die beiden unteren nach hinten und innen verdickt. Die oberen ächten Mahlzähne aussen mit zwei niedrigen, innen mit grösserm Höcker und besonders hinten innen stark entwickelten Schmelzkragen, der letzte etwas verkleinert, innen abgerundet; die unteren vierhöckerig, aber der zweite Innenhöcker sehr klein und der letzte Zahn der Reihe vergrössert durch einen unpaaren fünften Höcker am Hinterrande.

Die eigentlichen, längst bekannten Makis, Lemur (IV, 4. LIII, 14), haben zwei sehr kleine obere Schneidezähne, von denen der andern Seite weit getrennt, und drei untere, wie bei den vorigen Gattungen lang, schmal und horizontal liegend. Der obere Eckzahn ist lang, spitz, mit hinterer scharfer Kante und fast messerförmig comprimirt, der untere viel kürzer und breiter. Drei obere Lückzähne mit dreikantigen spitzen Hauptzacken, der zweite mit angedeutetem, der dritte mit deutlichem, inneren stumpfen Höcker; die beiden untern niedriger, dicker, ohne Innenhöcker, die obern drei ächten Backzähne nehmen nach hinten an Grösse ab, haben auf drei dicken Wurzelästen zwei niedrige scharfe äussere Höcker, einen innern stumpfen Höcker und innern dicken Schmelzkragen; die drei untern, gleichfalls an Grösse abnehmend, sind zweiwurzelig und vierhöckerig, aber die Höcker schleifen sich durch das Kauen ganz ab. — Der vorweltliche Maki, Paläolemur (LIII, 15), aus dem jüngsten Kalkphosphat des Departe-

ment Lot hat zwar ziemlich die lemurischen ächten Backzähne und zwar mehr die des Galago, nur dass sie nach innen sich nicht verschmälern, sondern quadratisch sind, aber er zeigt davor noch fünf allmälig an Grösse und Zusammensetzung zunehmende Lückzähne, die Alveole des ersten rund, daher nicht einem völlig comprimirten lemurischen Eckzahn angehörig. Da auch der Schädel wenigstens einige erhebliche Abweichungen von den Lemuren bietet: so müssen noch andere Skelettheile zur Feststellung der verwandtschaftlichen Verhältnisse abgewartet werden. Wohl aber erinnern diese Zähne an das im Pariser Gypse vorkommende und nur in den Zähnen bekannte Aphelotherium (S. 130). Enger an die lebenden Galagos soll sich Necrolemur aus den Phosphaten von Quercy anschliessen, und zwar besonders durch die Form seiner Mahlzähne, nur ist der erste Lückzahn viel kleiner und nicht durch eine Lücke vom zweiten geschieden.

Die erst in neuester Zeit in mehren Arten aus Madagaskar entdeckten Lemurinischen Gestalten, welche unter Propithecus (LIII, 16) generisch vereinigt werden, unterscheiden sich von den typischen Lemuren durch minder scharfzackiges Gebiss. Sie haben jederseits im Zwischenkiefer zwei an Grösse sehr ungleiche Schneidezähne, von denen der andern Seite durch eine Lücke getrennt. Der erste ist noch einmal so gross wie der zweite, beide mit sehr schiefer Schneide und hinterer concaver Fläche. Die beiden unteren verhalten sich in Grösse, Form und geneigter Stellung ganz wie die drei untern bei Lemur. Dasselbe Verhalten zeigen die Eckzähne, die oberen wie die unteren, nur sind sie etwas kleiner. Die Backzahnreihen schliessen sich unmittelbar an die scharfen Eckzähne an; die oberen bestehen aus 2 Lück- und 3 Mahlzähnen, die unteren nur aus 1 Lück- und 3 Mahlzähnen. Der erste Lückzahn hat einen comprimirt vierkantigen pyramidalen Zacken auf zwei Wurzelästen, der zweite erweitert sich an der innern Basis stärker, sendet zwei Kanten zu derselben hinab und ist der basale Rand durch eine Kerbe in zwei Höcker getheilt. Die oberen Mahlzähne bestehen aussen aus je zwei vierkantig pyramidalen Zacken und diesen entsprechend zweien innern niedrigen, vorn und in der Mitte zwischen beiden kleine leistenartige Höcker. Der dritte und letzte Mahlzahn ist sehr verkleinert, abgerundet dreiseitig, indem das hintere Zackenpaar auf einen kleinen Ansatz des vorderen verkümmert ist. Die unteren Backzähne haben je vier kantige Zacken, der hintere innere Zacken kleiner als die übrigen. So sind also die Mahlzähne sehr auffällig verschieden von denen der eigentlichen Lemurarten und das gilt auch von der Gattung Lichanotus (III, 17). Ihre oberen Schneidezähne sind nämlich nur sehr wenig an Grösse von einander verschieden und mehr seitlich gerückt, der obere Eckzahn viel kürzer und dicker, aber schmäler und kleiner als der untere, die Höcker der unteren Backzähne fast zu Querjochen verbunden und zwischen denen der oberen fehlen die kleinen leistenartigen Höcker; der letzte obere minder auffallend verkleinert und der letzte der unteren Reihe ansehnlicher vergrössert.

Die eigentlichen Affen sondern sich in amerikanische und in altweltliche nach dem Gebiss ebenso entschieden wie nach ihrer übrigen Organisation und nach äusseren Merkmalen; jene besitzen nämlich ausser den 2 Schneide- und dem Eckzahn in jeder Reihe 3 Lück- und 3 Mahlzähne, diese aber nur 2 Lück- und 3 Mahlzähne, bei allen in geschlossenen Reihen ohne Lücken und die Backzähne bei allen stumpfhöckerig. Die Amerikaner eröffnen ihren Formenkreis jedoch mit einer eigenthümlich abweichenden, sehr artenreichen Gattung Hapale (V, 1. 7; LIII, 18), indem dieselben einen Mahlzahn weniger in jeder Reihe besitzt, also überhaupt 2.1.3+2 Zähne. Die oberen Schneidezähne, abweichend von den Lemurinen, stärker geneigt als die unteren, sind von sehr verschiedener Grösse, der innere den äusseren überwiegend, breit meisselförmig, an der hinteren Seite mit etwas wulstigem Rande. Die unteren von fast gleicher Grösse und bisweilen mit kleinen rundlichen äusseren Lappen. Die Eckzähne sind schlank kegelförmig, zusammengedrückt, doch viel weniger als bei den Lemuren, innen mit zwei senkrechten Rinnen, und mit weniger scharfen schneidenden Kanten, die unteren etwas kürzer als die oberen und mit schwachem basalen Ansatz. Die Backzähne wie bei allen Amerikanern breiter als lang, bestehen in jeder Reihe aus je drei zweihöckerigen Lückzähnen, der äussere Höcker scharf und hoch, an den unteren der innere nur eine starke Basalwulst, und zweien Mahlzähnen, von welchen der erste obere aussen zweihöckerig, innen einhöckerig, der zweite viel kleinere nur einen inneren und äusseren Höcker hat, die unteren, ebenso in der Grösse verschieden, sind beide vierhöckerig. Die Milcheck- und Lückzähne werden erst abgestossen, wenn die bleibenden Mahlzähne völlig entwickelt sind. Die Artunterschiede sind sehr geringfügige. Die amerikanischen, oder Affen mit breiter Nasenscheidewand, haben also in jeder Reihe 2.1.3+3 Zähne*), und zwar gewöhnlich kleine meisselförmige Schneidezähne, von welchen die vier unteren meist einander gleich gross sind, mässige kegelförmige, oder mehr zusammengedrückte, scharfkantige und gefurchte Eckzähne, breit zweihöckerige gleichgrosse Lückzähne und vierhöckerige Mahlzähne, wovon der letzte verkleinert ist. Unter den Gattungen zeichnet sich zunächst Chrysothrix (V. 4; LIII, 19) mit dem ganz auffällig nach hinten verlängerten Hirnkasten durch wenig geneigte Schneidezähne, oben die mittleren grösser als die äusseren, kleine Eckzähne, ziemlich dem ersten Lückzahne gleich, nur mit stärkeren Zacken und schwachem, blos durch basale Verdickung angezeigten inneren Höcker, durch breite Lückzähne, deren innere und äussere Höcker jochartig verbunden, und die an Grösse abnehmenden Mahlzähne, von welchen die oberen schief vierseitig und der vordere Innenhöcker mit dem hinteren äusseren jochartig verbunden, die unteren quadratisch und die beiden vorderen Höcker jochartig verbunden. Eng an schliessen sich Callithrix und

*) Abnorm sind bei Ateles pentadactylus und auch bei anderen 7 Backzähne in jeder Reihe beobachtet worden.

Nyctipithecus mit kleineren, die übrigen nur wenig überragenden Eckzähnen, kegelförmigen und an der Innenseite stark gebuchteten, sehr kleinem Innenhöcker an den Lückzähnen und weniger verkleinertem letzten unteren Mahlzahn.

Die Schweifaffen, Pithecia (LIII, 20) besitzen zwar die oberen sehr ungleichen Schneidezähne von Chrysothrix, dieselben stehen aber stärker geneigt, ebenfalls auch die unteren zugleich viel längeren, welche sich denen der Lemurinen enger anschliessen als den vorigen. Die Eckzähne, lang vorragend, weichen noch erheblicher ab durch ihre vordere und hintere scharf schneidende Kante, die markirten Rinnen neben den Kanten, die stark convexe Aussen- und ziemlich flache Innenseite und den scharfen besalen Schmelzkragen. Der erste Lückzahn ist spitz pyramidal mit einem starken Schmelzkragen, welcher am zweiten sich schon zu einem inneren Höcker vergrösserte und am dritten dem äusseren Höcker gleich wird. Die drei Mahlzähne bestehn aus je zwei Höckerpaaren, je der äussere und innere Höcker gejocht, die oberen etwas breiter als lang, die unteren quadratisch, der letzte nur wenig verkleinert.

Die specifisch manichfaltigste, leider aber in ihren zahlreichen Arten noch nicht genügend charakterisirte Gattung der Rollaffen, Cebus, (III, 9. 10; IV, 6. 7. 8; LIII, 21) hat oben sehr ungleich grosse, unten gleich grosse, wenig geneigte Schneidezähne, oft an der Vorderseite mit Falte, so dass ihre schneidende Krone zweilappig erscheint. Die Eckzähne sind sehr ähnlich denen von Pithecia, aber bald sehr lang, spitz und scharf, bald kürzer, plumper und minder scharf. Die einander gleichen drei Lückzähne haben zwei höckerige Kronen, viel breitere als lange, nur am ersten im Unterkiefer pflegt der innere Höcker viel weniger, der äussere entsprechend stärker entwickelt zu sein. Die drei Mahlzähne nehmen nach hinten an Grösse ab, sind oben breiter als lang, unten fast quadratisch, ihre Krone von vier Höckern gebildet, je der innere und äussere Höcker durch eine schwache Leiste gejocht. Der Wechsel des Milchgebisses findet statt, während die beiden ersten Mahlzähne hervorbrechen. Die Artunterschiede liegen in der relativen Grösse der Schneide- und Eckzähne und des letzten Backzahnes sowie in der mehr minder schiefen Stellung der äusseren gegen die inneren Höcker sowie in deren Schärfe oder Abrundung; auch der erste untere Lückzahn bei einigen Arten grösser und schärfer als die folgenden.

Die Klammeraffen, Ateles (IV, 11. 12; LIV, 1. 2.) sondern sich nach der Grösse der Schneidezähne in solche mit ziemlich gleich grossen, wie A. arachnoides und A. hypoxanthus und in solche, bei welchen der erste obere mehr als doppelt so gross ist wie der zweite wie A. paniscus und A. pentadactylus. Auch die Eckzähne, ansehnlich stärker als bei Cebus, zumal innen die Basis stark kragenartig verdickt, überragen bei einigen Arten wie A. arachnoides die Schneide- und Lückzähne kaum, bei A. hypoxanthus etwas mehr und dann mehr breitschneidig als spitz, bei A. paniscus ähneln sie entschieden denen von Cebus durch schlankere, spitzigere Form

und minder verdickte Schmelzbasis. Die drei Lückzähne nehmen allmälig an Grösse zu, haben oben einen spitzen Aussenhöcker und einen inneren niedrigen stumpfen, welcher abgenutzt eine halbmondförmige Kaufläche erhält, die unteren dagegen mit innerem spitzen Höcker, hinter welchem sich noch ein zweiter entwickelt. Die drei Mahlzähne nehmen in den oberen Reihen bis zum letzten an Grösse ab, in den unteren Reihen sind sie einander gleich oder der letzte ein wenig verkleinert, alle sind vierhöckerig, eine Verdoppelung des Lückzahnes gleich, die Höcker gerade oder schief nebeneinander stehend, innere und äussere erheblicher von einander verschieden als bei Cebus, doch schliesst sich auch in diesen Backzahnformen A. paniscus noch unverkennbar an die Rollaffen an.

Die Brüllaffen, Mycetes (IV, 9. 10; LIV. 3) charakterisiren die kleinsten Schneidezähne unter allen Amerikanern, die oberen sind nur wenig grösser als die unteren; nicht minder die grossen, scharfspitzigen und scharfkantigen, starken Eckzähne mit vorderen tiefen Rinnen und mit nur schwach erweiterter Basis innen. Die Lückzähne nehmen wie bei Ateles etwas an Grösse zu und bestehen die oberen aus einem scharfen äusseren Höcker und einem breiteren niedrigeren zweitheiligen innern Höcker, in den unteren Reihen ist der erste spitz pyramidal, die beiden folgenden zeigen einen äusseren und zwei sehr ungleiche Innenhöcker. Von den drei oberen Mahlzähnen ist der letzte etwas verkleinert, alle bestehen aus je zwei spitzen äusseren Höckern mit äusseren basalen Schmelzkragen und je zwei breiten niedrigen innern Höcker mit schwächerem Schmelzkragen; eine Leiste läuft vom hinteren äusseren Höcker gegen den vorderen Innenhöcker, verschwindet aber durch Abreiben bei alten Thieren. Die drei unteren Mahlzähne nehmen bis zum letzten etwas an Grösse zu, und sind vierhöckerig mit kleinem unpaaren Höcker am hinteren Rande.

Die altweltlichen oder Affen mit schmaler Nasenscheidewand unterscheiden ihre ebenfalls dicht geschlossenen Zahnreihen durch nur zwei statt drei Lückzähne und durch nur auffälligere generische Unterschiede in den Grössenverhältnissen der Zähne überhaupt sowie in der Entwicklung der Höcker an der Backzahnkrone. Hinsichtlich erster pflegen die Schneidezähne grösser, die Eckzähne besonders länger und stärker zu sein, hinsichtlich letzter die Höcker meist schärfer, häufiger ein fünfter unpaarer Höcker vorzukommen und die oberen Backzähne mehr quadratisch als überwiegend in der Breite entwickelt zu sein. Ihrem wilden, bösartigen Naturell und stark muskulösen Körperbau entsprechend zeichnen sich die Paviane, Cynocephalus (IV, 1. 2; LIV. 4) auch durch das kräftigste Gebiss unter den altweltlichen Affen aus: 2 sehr starke grosse Schneidezähne, gewaltig lange gefurchte und gekantete Eckzähne, 2 zweihöckerige Lückzähne, wovon jedoch der erste untere gross und schneidend kegelspitzig ist, und 3 Mahlzähne mit paarigen scharfspitzigen Höckern, der letzte untere noch mit einem hinteren fünften Höcker. Die grossen Arten wie C. hamadyas, C. sphinx, C. porcarius, C. mormon haben lange, starke, vorn schwach gefurchte Schneidezähne, die beiden mittleren erheblich

breiter als der äussere jederseits. Ihre oberen Eckzähne, doppelt so lang wie die unteren, sind nach hinten stark comprimirt in eine scharfe Kante, vorn breit und durch eine tiefe vordere und etwas schwächere äussere Rinne zweikantig, an der Innenseite ganz flach; die unteren erscheinen innen und aussen convex, vorn mit seichter Rinne und an der Basis verdickt. Die beiden oberen und der zweite untere Lückzahn sind scharf zweihöckerig, die Höcker gejocht und kantig, der erste untere dagegen viel grösser, sehr schief, comprimirt, scharfkantig und scharfspitzig. Die drei Mahlzähne nehmen nach hinten etwas an Grösse zu, sind länger als breit, aus je zwei Paaren kantiger und scharfspitziger Höcker gebildet, wovon oben die äusseren, unten die inneren die schärferen und höheren sind; am letzten oberen ist der Hinterrand blos kragenartig entwickelt, am letzten unteren dagegen ist ein fünfter dem übrigen gleicher Höcker entwickelt. Die Höcker greifen hier wie überall bei geschlossenen Kiefern in einander. Von den übrigen Arten hat C. gelada fast gleiche Schneide-, sehr lange, vorn und hinten gefurchte Eckzähne und Mahlzähne mit vorderem Schmelzkragen. Unser C. leucophaeus und C. nigrescens zeichnen sich durch schwächere Zahnformen aus, kleinere besonders kürzere Eckzähne ohne Rinnen und Backzähne ohne vorderen oder hinteren Schmelzkragen. Die bleibenden Eckzähne pflegen erst mit dem letzten Mahlzahne hervorzubrechen, während die Schneidezähne sehr zeitig gewechselt werden, doch scheint nach unseren Schädeln von Menagerie-Exemplaren der Zahnwechsel bei diesen sehr unregelmässig sich zu vollziehen. — Sehr eng schliessen sich an die Paviane an und im Gebiss nicht einmal generisch verschieden die Makaken, Innus (III, 7. 8; LIV, 5). Einige wie I. nemestrinus, I. erythraeus haben dieselben Schneide- und Eckzähne wie die Paviane, aber relativ schwächere Backzähne, I. sinicus zwar dieselben grimmen Eckzähne, aber kleinere und einander gleiche Schneidezähne, I. cynomolgus und I. sylvanus grosse Schneidezähne und verhältnissmässig kleine, nicht hervorragende Eckzähne. Den Makaken zunächst ähnlich sind die Zähne der vorweltlichen Gattung Eopithecus aus den eocänen Schichten in Suffolk und Essex. — Die Schlankaffen, Semnopithecus (III, 5. 6; LIV, 6) bieten gleichfalls den fünften unpaaren Höcker am letzten unteren Backzahn, haben aber meist gleichgrosse Schneidezähne, nur bei wenigen Arten die oberen mittlen vergrössert, viel kleinere die übrigen Zähne nur wenig überragende Eckzähne und verhältnissmässig kleinere Backzähne. Die vier Höcker der Mahlzähne sind vor der Abnutzung gleich gross und die der äusseren mit dem entsprechenden inneren gejocht, in Folge der Abnutzung aber verschwindet die beide verbindende Leiste, oben werden die innern, unten die äusseren Höcker allmälig ganz abgeschliffen und es entstehen von aussen nach innen und umgekehrt stark geneigte Kauflächen, der letzte obere Mahlzahn ist kaum kleiner als seine Vorgänger, unten dagegen durch den unpaaren fünften Höcker vergrössert. Auch die beiden Lückzähne gleichen einander ziemlich in der Grösse. Die kurzen starken Eckzähne sind innen flach, vorn und hinten scharf gekantet. Im Milchgebiss

besteht jede Reihe aus drei vierhöckerigen Backzähnen, die beiden einfachen Lückzähne hat nur das bleibende Gebiss. — Den Uebergang von den Semnopitheken zu den eigentlichen Meerkatzen bildet die Untergattung Cercocebus insofern als sie den unpaaren fünften Höcker am letzten Mahlzahne der unteren Reihen besitzen so die Afrikaner C. aethiops, C. fuliginosus u. a. Im Uebrigen aber gleicht deren Gebiss wesentlich denen der eigentlichen Cercopitheci (LIV, 7. 8). Bei diesen sind nämlich die Schneidezähne wieder grösser und besonders in Zwischenkiefer die mittlen oft dreifach breiter und stärker als die äusseren, im Unterkiefer die mittlen nur zweifach oder noch weniger. Diese Aehnlichkeit mit den Pavianen geht auch auf die Eckzähne über, indem dieselben bei vielen Arten oben die vordere Rinne und hintere scharfe Kante, unten die schlankspitze scharfkantige Form haben, doch erreichen sie hier nicht die grimme Grösse wie bei den Pavianen gewöhnlich und bei einzelnen Arten ragen sie wenig hervor und fallen nicht durch Stärke und Schärfe besonders auf. Ihnen folgen zwei zweihöckerige Lückzähne in jener Reihe, aber oft ist der erste untere wieder paviauähnlich schief, zusammengedrückt, spitz. Die drei Mahlzähne sind vierhöckerig, der letzte obere bisweilen entschieden verkleinert, die Höcker nicht so stark gejocht wie bei den Semnopitheken, bei einigen Arten die oberen breiter als lang, auch bei einigen mit kragenartig vortretendem Vorderrande und der letzte untere oft noch etwas kleiner als grösser denn der vorletzte. Das Milchgebiss verhält sich ganz wie bei den Semnopitheken. — Die bis jetzt bekannten vorweltlichen Arten bieten keine wesentlichen Unterschiede im Gebiss von den lebenden.

Die Orangaffen unterscheiden sich allgemein von den Semno- und Cercopitheken durch ein stärkeres kräftigeres Gebiss, meist grosse Schneidezähne, gewaltige starke Eckzähne und zwar stumpfer höckerige aber massivere Backzähne. Für die Gibbons, Hylobates (III, 1. 2; LIV, 9. 10) gilt dies nur hinsichtlich der Eckzähne, deren obere lang, scharfspitzig, vorn mit Rinne, hinten mit schneidend scharfer Kante und mit flacher Innenseite, die untern etwas kürzer, dicker, vorn ohne Rinne, aber mit nach innen stark verdickter Basis versehen sind. Die Schneidezähne sind noch nicht von auffälliger Grösse, vielmehr zierlicher und relativ kleiner als bei den Semnopitheken; oben die mittleren um ein Drittheil grösser als die äusseren und diese von der Grösse der vier einander gleichen unteren. Ihre scharfen Schneiden nutzen sich wie bei allen vorigen völlig ab mit zunehmendem Alter. Die oberen Lückzähne sind beide zweihöckerig, der zweite etwas grösser als der erste, von den unteren ist der erste grösser, stärker, plump pyramidal, der zweite ungleich zweihöckerig mit hinten erweiterter Basis. Von den drei Mahlzähnen ist oben der letzte etwas verkleinert und besteht die Krone der oberen bei H. syndactylus aus zwei gleich grossen äusseren Höckern und zwei inneren, von welchen der vordere beträchtlich grösser als der hintere ist, bei H. leuciscus dagegen zeigen auch die inneren Höcker fast gleiche Grösse; die unteren

Mahlzähne besitzen je zwei Höckerpaare und am Hinterrande noch einen unpaaren fünften Höcker, welcher bei H. syndactylus den paarigen gleicht, bei H. leuciscus jedoch merklich kleiner ist.

Die vorweltliche Art, als Pliopithecus (Protopithecus) antiquus (LIV, 11) aus den obern miocänen Süsswassermergeln von Sansan im Gers Departement beschrieben, hat die langen schmalen Schneidezähne der Cercopitheken, sehr kurze breite untere Eckzähne, am ersten unteren Mahlzahn keinen fünften Höcker, am zweiten einen solchen und am letzten einen grösseren fünften Höcker, daher die generische Absonderung vollkommen begründet zu sein scheint. Auch der Dryopithecus aus obermiocänen Mergeln ähnelt im Gebiss mehr dem Gibbons als dem Chimpansen, mit welchem noch einige Verwandtschaft sich zeigt, und scheint ausser in Frankreich auch in den Bohnerzen Schwabens und in den berühmten Lagerstätten von Eppelsheim vorzukommen.

Die eigentlichen Orangs, von der herrschsüchtigen Richtung der gegenwärtigen Zoologie zwar die anthropomorphen Affen genannt, sind jedoch wie im ganzen Schädelbau weit von dem menschlichen Schädel abweichend so auch in den gar gewaltigen Kiefern und Gebiss viel mehr als blos relativ von dem Menschen verschieden. Schon die Arten bieten nach den 18 uns vorliegenden Schädeln sehr verschiedenen Alters und Geschlechts folgende Eigenthümlichkeiten im Gebiss. Der Chimpansen (LIV, 14) mit dem schwächsten Gebiss unter seinen Verwandten hat etwas geneigte, im Milchgebiss aber sehr stark geneigte obere Schneidezähne, die beiden mittlen etwas grösser als die äusseren jederseits, die unteren senkrecht stehenden aber einander gleich und von der Grösse der oberen äusseren. Die Eckzähne haben etwas zusammengedrückt kegelförmige Kronen, die unteren zumal an der Basis etwas breiter als die oberen, im Uebrigen beide einander ziemlich gleich. Von den beiden oberen Lückzähnen hat der erste einen schwach zweitheiligen äusseren und kleinen inneren Höcker, der zweite einen kleineren äusseren und erheblich grösseren Innenhöcker, beide mit breiterer als langer Kaufläche, von den unteren steht der erste schief zur Achse des Kiefers und trägt eine schwach zweitheilige Kegelkrone, der zweite ist deutlicher zweihöckerig. Die drei oberen Mahlzähne haben etwas schief quadratische Kauflächen mit geringer Grössenabnahme vom ersten bis zum letzten, die beiden äusseren Höcker eines jeden bleiben bei vorschreitender Abnutzung länger spitz und scharf, als die beiden inneren, welche bald zu einer einzigen Kaufläche sich abschleifen. Die drei unteren Mahlzähne sind etwas länger als breit, ziemlich gleich gross und ihr Hinterrand tritt höckerartig hervor. Im Milchgebiss, welches wie bei allen Katarrhinen in jeder Reihe aus 2.1.2 Zähnen besteht, erscheinen die zuletzt hervorbrechenden Eckzähne viel kleiner, kegelförmig und der zweite Backzahn vierhöckerig, an seine Stelle rückt der zweite bleibende Lückzahn. Die unteren Schneidezähne brechen vor den oberen hervor. — Der Orang Utan (LIV, 13) hat ein erheblich stärkeres Gebiss, alle einzelnen Zähne grösser und kräftiger, die Zahnreihen um ein Viertheil

länger als bei dem Chimpansen, bei gleichaltrigen Individuen gemessen. Die oberen Schneidezähne sind stärker geneigt und die mittleren doppelt so gross wie die äusseren, beim Chimpansen nur um ein Viertheil, und nach innen stärker verschmälert, so dass die breit und scharf meisselförmige Schneiden völlig abgenutzt bei sehr alten Individuen eine dreiseitige Kaufläche haben, beim Chimpansen aber eine innen breitere, trapezoidische. Die unteren Schneidezähne, ebenfalls gleich gross schleifen sich zu quadratischen, endlich ebenfalls zu dreiseitigen Kauflächen ab, während beim Chimpansen diese Kauflächen bis auf den Grund der Krone breit abgerundet bleiben. Die Eckzähne, doppelt so gross und stark wie beim Chimpansen, gleich lang in beiden Kiefern, die oberen an der flacheren Innenseite fein senkrecht gefaltet und mit Rinne an der vorderen und an der hinteren scharfen Kante, an der convexen Aussenseite ebenfalls fein gefaltet; die unteren haben ihren längeren Querdurchmesser schiefer als beim Chimpansen gegen die Längsachse des Kiefers gerichtet und ihr Schmelz ist ebenfalls aussen und innen senkrecht gestreift. Die oberen reiben sich vorn und hinten bei allen Individuen bis auf die Kronenbasis ab, die unteren nur hinten bis auf den feinen basalen Schmelzkragen. Die beiden oberen Lückzähne haben einen scharfen Aussen- und stumpfen niedrigen Innenhöcker, bei vorgerückter Abnutzung beide einander gleich, beim Chimpansen der innere doppelt so breit wie der äussere. Von den unteren ist der erste pyramidal mit hinten erweiterter Basis und nur schwach angedeutetem inneren Höcker, welcher beim Chimpansen deutlich entwickelt ist; der zweite gleicht dem des Chimpansen. Die drei Mahlzähne verhalten sich wie beim Chimpansen und ist der letzte untere bei dem Weibchen etwas kleiner als der vorletzte, bei dem Männchen ebensoviel grösser. Alle Backzähne haben vor der Abnutzung feine, von den Rändern gegen die Mitte verlaufende Falten und bei stark vorgeschrittener Abnützung, welche diese Fältelung abschleift, erhalten die oberen Mahlzähne innen zwei, die unteren aussen drei Gruben auf der Kaufläche. Unsere jüngsten Schädel mit Milchgebiss zeigen die vier Schneidezähne mit scharfen Schneiden in dem Grössenverhältniss der bleibenden Schneidezähne, aber nur kleine mit ihrer Spitze die Schneidezähne etwas überragende Eckzähne ohne Fältelung des Schmelzes, während die bleibenden bis an den gegenstehenden Kieferrand reichen, einen ersten zwei- und zweiten vierhöckerigen Lückzahn. Bevor diese Zähne abgestossen werden, tritt der erste bleibende Mahlzahn in Function, ihre Abstossung erfolgt erst, während der zweite Mahlzahn sich entwickelt. — Beim Gorilla*), (LIV, 15) von welchem mir nur alte Schädel zur Vergleichung vorliegen, scheinen die oberen Schneidezähne bald so stark wie beim Orang Utan, bald so schwach wie beim Chimpansen geneigt zu sein, im Unterkiefer sind bei dem Männchen

---

*) Abnorm kommt ein letzter sechster cylindrischer Backzahn vor, der auch schon beim Orang Utan beobachtet worden. Aehnliche überzählige Zähne wurden beim Tiger, bei Hunden beim Iltis, bei Hyrax u. A. gefunden und zwar in ganz normaler Ausbildung und Stellung.

die inneren endlich grösser als die äusseren, während bei dem Weibchen alle vier gleiche Grösse haben. Die Eckzähne sind länger und viel stärker wie beim Orang Utan, die des alten Weibchens sind schwächer, schlanker, aber scharfkantiger als beim gleichaltrigen männlichen Orang Utan, die unseres sehr alten männlichen Schädels stehen oben unmittelbar neben den Schneidezähnen, ohne Lücke für die vorgreifenden, hier stark abgenutzten unteren, und messen an diesem vorderen Rande 8 Linien Dicke, im anderen Durchmesser 10 Linien. Sie haben die Fältelung und Rinnen des Orang Utan, aber noch einen deutlichen basalen Schmelzkragen, welcher jenem fehlt. Am Gypsabguss eines sehr alten männlichen Schädels treten die oberen Eckzähne weit seitwärts und rückwärts von den Schneidezähnen ab, so dass die langen untern in diese Lücke eingreifen, das Schnauzenende zwar noch etwas breiter war, aber nicht so gerade abgestutzt wie bei dem unserigen. Der weibliche Gorilla besitzt auffallend schwächere Backzähne als das Männchen und bleibt noch weit hinter dem Orang Utan zurück soweit als das Männchen diesen an Stärke und Grösse übertrifft. Die beiden oberen Lückzähne haben wie bei dem Chimpansen einen breiten inneren Höcker, die unteren erscheinen hinten stärker entwickelt als beim Orang Utan. Die Mahlzähne des Weibchens stimmen auffallend mit denen des Chimpansen, unsere Männchen lassen wegen weit vorgeschrittener Abnutzung ausser der Grösse keinen Formunterschied erkennen, höchstens erscheint der letzte obere hinten geradrandig, beim Orang gerundet. Vor der Abnutzung ist das Grössenverhältniss der einzelnen Höcker auf derselben Krone ein etwas abweichendes von den beiden vorigen Arten. — Im Milchgebiss schon überragt der Eckzahn die Schneidezähne so sehr, dass eine Lücke für ihn in der gegenüberstehenden Reihe vorhanden, der erste Milchbackzahn ist spitzer wie bei dem Menschen, der zweite bedeutend grösser, die oberen Prämolaren erscheinen früher als die unteren. In der späteren Entwicklung des Eckzahnes und der früheren des zweiten Molars im bleibenden Gebiss unterscheidet sich der Zahnwechsel aller drei Arten von dem des Menschen, doch scheint diese Folge des Hervortretens nicht streng innegehalten zu werden. Erst nach dem Zahnwechsel verliert der Hirnkasten seine Abrundung mit Entwicklung der Leisten und Kämme, welche bei alten Männchen besonders des Orang Utan, und in erstaunlichem Masse beim männlichen Gorilla selbst die der blutgierigsten Raubthiere übertreffen.

Auf vorweltliche Orangaffen deutet Gervais einen Oreopithecus Bambolii nach einem Unterkiefer aus den Ligniten des Monte Bamboli im Toskanischen, in welchem der letzte Mahlzahn noch ganz im Kiefer verborgen ist. Die beiden Lückzähne sind zweihöckerig, der äussere Höcker stärker als der innere, aber beide Zähne von ziemlich gleicher Grösse, wodurch sie sich von Dryopithecus und Gorilla unterscheiden, noch mehr aber besonders von letztem durch die relativ ansehnlichere Grösse des fünften letzten Mahlzahnes und die entschiedene Kegelform seiner Höcker, von welchen die beiden vorderen durch schief herablaufende

Leisten mit einem kleinen mittlen Höcker verbunden sind. Der hintere fünfte unpaare Höcker ist der stärkste. Hinsichtlich der Körpergrösse erreichte der Oreopithecus den Gorilla nicht, er glich vielmehr nur einem starken Gibbon.

In der mikroskopischen Struktur der Zähne stimmen die amerikanischen mit den altweltlichen Affen auffallend überein und beide ähneln im Wesentlichen den menschlichen Zähnen. In den Schneide- und Eckzähnen verlaufen die Kalkröhrchen im Allgemeinen in derselben Richtung, doch sind sie z. B. bei den Chimpansen enger und zahlreicher. Doch liegen hierüber noch keine irgend ausgedehnten Untersuchungen vor, welche eine allgemeine Charakteristik gestatteten.

Wirbelsäule. *Columna vertebralis.*

Literatur.

Ausser den angeführten allgemeinen Schriften von Cuvier, Mekel, Blainville, Owen u. A. vergleiche noch:

Giebel, Zeitschr. f. ges. Naturwiss. 1853 S. 261.

Strauss-Dürckheim, Anatomie du Chat. Paris 1845.

Hasse, anatomische Studien 1873, S. 21.

Die Wirbel der Säugethiere stimmen mit denen der Vögel darin überein, zum Unterschied von denen der niederen Wirbelthiere, dass ihre Körper mit den zugehörigen Bögen und Fortsätzen schon vor der Geschlechtsreife, bald früher bald später nach der Geburt völlig miteinander verschmelzen, nicht aber wie bei Amphibien und Fischen zeitlebens durch Nähte miteinander verbunden bleiben. Unterscheidend von den Vögeln bleibt dann die Verbindung der Säugethierwirbel unter einander durch dünne Knorpelscheiben, welche sich allermeist auch noch erhalten, nachdem jene Knorpelplatten oder sogenannte Epiphysen an dem vorderen und hinteren Ende mit diesen selbst verschmolzen sind.

Bei sehr vielen Säugethieren kommt jedoch auch in einzelnen Gegenden der Wirbelsäule eine Verwachsung, oder völlige Verschmelzung einiger oder mehrerer Wirbel vor. Am häufigsten verwachsen die das Beckengerüst tragenden Kreuzwirbel unbeweglich mit einander zu dem festen Kreuzbein, welches als eigenthümliche Gegend der Wirbelsäule allein nur den Walthieren ohne Becken und hintere Gliedmassen gänzlich fehlt, demnächst bei Perameles nur von einem einzigen Wirbel gebildet wird. Andererseits aber verschmilzt, wenn auch selten, z. B. wie bei einigen Fledermäusen, das mehrwirblige Kreuzbein mit den Schwanzwirbeln in ein langes Knochenstück, selbst so innig, dass die Grenzen der einzelnen Wirbel fast spurlos verschwinden. Häufiger sind wieder Verwachsungen in der Halsgegend, bei Walthieren, bei Springmäusen und Insectivoren Raubthieren, auch blos als individuelle Eigenthümlichkeit findet sich bisweilen eine theilweise oder völlige Verschmelzung einiger Halswirbel, wie in unserm auf Tafel 1. abgebildeten Löwenskelet. In der

Rumpfgegend und darin liegt der wesentlichste Unterschied der Wirbelsäule der Säugethiere von den Vögeln sind die Wirbel beweglich mit einander verbunden, bei den Vögeln dagegen verschmelzen die Rumpfwirbel unter einander und mit den Beckenwirbeln. Die Knorpelscheiben zwischen den einzelnen Wirbeln sind bleibende und sie verleihen der Wirbelsäule eine grosse Biegsamkeit so zwar, dass das vordere und hintere Ende der Wirbelsäule abwärts und die mittle Gegend dadurch sich aufwärts krümmt. Es bedingt diese eigenthümliche Bewegung in der Rumpfwirbelsäule eine von vorn nach hinten und von hinten nach vorn entwickelte Gegensätzlichkeit, welche bei anderen Wirbelthieren nicht einmal angedeutet ist und je nach der von der Lebensweise abhängigen Organisationsstufe mehr oder minder auffällig in den Formen der Wirbel ausgeprägt ist. Der vor dem Rumpfe gelegene Theil, die Halswirbelsäule tritt in den Dienst des Kopfes und die Schwanzgegend läuft entgegengesetzt nach hinten aus, und so stehen auch der Anfang und das Ende der Wirbelsäule unter einander und zugleich mit den beiden Gegenden des Rumpfes in einer scharfen Gegensätzlichkeit, welche weiter noch auf die einzelnen einander entsprechenden Abschnitte der Gliedmassen übergeht. Und diese Beweglichkeit in der mittlen Gegend der Rumpfwirbelsäule ist so tief in der typischen Anlage des Säugethierrumpfes begründet, dass selbst bei der nur einmal vorkommenden Verschmelzung der Rumpfwirbel, wie solche allein nur bei den vorweltlichen Riesenwirbelthieren, den Glyptodonten Taf. 55. beobachtet wird, doch die Rücken- mit der Ledengegend durch ein bleibendes Gelenk verbunden ist, obwohl der massive Panzer dieser Thiere eine Biegsamkeit der darunter gelegenen Rumpfwirbel kaum gestattet haben kann.

Die Gegensätzlichkeit der Rumpfwirbel zeigt sich nun darin, dass die Rückenwirbel nach hinten an Grösse abnehmen bis zu einem kleinsten und hinter diesem dann die Lendenwirbel wieder allmälig grösser werden bis zu den letzten grössten; ferner auch darin, dass die Dornfortsätze der Rückenwirbel nach hinten allmälig an Länge ab-, in der Neigung aber zunehmen bis zu jenem kleinsten, welcher eine senkrechte Stellung hat, hinter diesem aber die Dornen der Lendenwirbel wieder allmälig an Länge nach hinten zunehmen und entsprechend vom ersten bis zum letzten sich aufrichten. Auch die Querfortsätze zeigen ein entsprechendes Verhalten, indem die der Rückenwirbel nach hinten sich allmälig, wenn auch nur wenig, verkürzen, die der Lendenwirbel dagegen vom ersten bis zum letzten auffälliger an Länge zunehmen und zugleich nach vorn gerichtet sind; die Rippen als Fortsätze jener ersten richten sich gleichfalls nach hinten. Eigentliche Gelenkfortsätze haben die Rückenwirbel nicht, ihre Gelenkflächen liegen unmittelbar an den Bögen selbst, an den Lendenwirbeln aber entwickeln sich wirkliche Gelenkfortsätze und deren Gelenkflächen richten sich schief auf. Sogenannte Stachelfortsätze kommen an den Rückenwirbeln nicht vor, sind aber vom ersten Lendenwirbel an entwickelt.

Alle diese Unterschiede der Rücken- von den Lendenwirbeln, diese volle Gegensätzlichkeit beider erscheint nun in dem mittlen kleinsten Wirbel aufgehoben, so dass dieser eben weder als Rücken- noch auch als Lendenwirbel bezeichnet werden kann, vielmehr die Eigenthümlichkeiten beider in sich vereinigt, d. h. vorn als Rücken- und hinten als Lendenwirbel ausgebildet ist. Ihn nehme ich daher als die eigentliche natürliche Gränze der Rücken- und Lendengegend und nenne ihn den diaphragmatischen Wirbel (I. Fig. 1. δ; V. 1. δ; XXX. 1. δ), zähle daher die Rückenwirbel nur bis zu ihm und rechne alle hinter ihm gelegenen als Lendenwirbel, deren erste sehr gewöhnlich auch noch Rippen tragen. Auf diesen Unterschied scheint zuerst und nachdrücklich Strauss-Dürckheim in seiner obenerwähnten Anatomie der Katze 1845 aufmerksam gemacht zu haben, und wenn auch die gegensätzliche Neigung der Dornfortsätze in den Rumpfwirbeln längst bekannt war, hob dieselbe doch erst Burmeister in seiner Bearbeitung des Artikels Felis in Ersch und Grubers Encyclopädie hervor und bezeichnete den Gränzwirbel als antiklinischen. Die tiefere Begründung des antiklinischen Wirbels wies ich zuerst in der Zeitschrift f. ges. Naturwiss. 1853 S. 261 und in meinen Säugethieren (Leipzig 1853) S. 6 nach und führte zugleich die treffendere Benennung diaphragmatischer Wirbel dafür ein, zählte seitdem auch in allen meinen osteologischen Arbeiten über Säugethiere nach ihm die Rücken- und Lendenwirbel, während andere Zoologen und Anatomen fort und fort alle rippentragenden Rumpfwirbel als Rückenwirbel und alle rippenlose dagegen als Lendenwirbel zählen.

Der diaphragmatische Wirbel ist nun als solcher keineswegs bei allen Säugethieren gleich vollkommen und entschieden entwickelt, da die Lebensweise, der Grad der Beweglichkeit in der Rumpfwirbelsäule, die Muskulatur, welche die Formen der Wirbelfortsätze bedingt, nicht bei allen dieselbe ist. Der am grellsten in die Augen fallende Unterschied in der Länge und Neigung der Dornfortsätze also die Antiklinie fehlt z. B. den Cetaceen, bei welchen gewöhnlich die der mittlen Lendenwirbel die höchsten sind und alle nahezu senkrechte Stellung haben, auch die Dornen der Rückenwirbel nur wenig oder gar nicht geneigt sind. Selbst bei einigen Didelphysarten wie D. virginiana erscheinen die Dornen in der mittlen Rumpfgegend gerade am längsten und stärksten. Auch bei den grossen Hufthieren fehlt die Antiklinie, zumal wenn die Schwere des Kopfes noch die Dornfortsätze der Lendenwirbel in Anspruch nimmt. Ebendeshalb ist der Begriff der Antiklinie kein allgemeiner. Noch weniger lässt er sich bei den Edentaten durchführen. Doch diese Verhältnisse werden bei der Charakteristik der einzelnen Säugethiergruppen zur Erörterung kommen, wo die jedesmaligen Abweichungen vom allgemeinen Typus geschildert werden.

Die Zahlen der Wirbel, sowohl die Gesammtzahl der ganzen Wirbelsäule wie die ihrer einzelnen Gegenden ist vielfachen Schwankungen unterworfen, am wenigsten die der Halsgegend, welche nur von 6 bis 9 wechselt und dies nur bei ganz vereinzelten Säugethieren, während bei den aller-

meisten sieben gezählt werden; am meisten und häufigsten im Gegensatz dazu im hinteren Ende der Wirbelsäule, im Schwanz, welchen nämlich 3 bis 46 Wirbel gliedern. Auch hierin weichen die Säugethiere von den Vögeln auffällig ab, indem bei diesen der Hals eine sehr veränderliche Wirbelzahl, der Schwanz dagegen, weil wichtiges Bewegungsorgan, eine nur innerhalb enger Grenzen schwankende Zahl zeigt. In der Rumpf bildenden Rücken- und Lendengegend wechselt die Zahl der Wirbel mehr als im Halse und weniger als im Schwanze und innerhalb der natürlichen Gruppen pflegt die Schwankung eine sehr geringe zu sein, während beide Gegenden blos nach der An- und Abwesenheit der Rippen unterschieden ein schwankendes Zahlenverhältniss ergeben.

Die Feststellung der Wirbelzahlen in den einzelnen Gegenden ist eine sehr schwierige und da individuelle Eigenthümlichkeiten manichfacher Art vorkommen: so wird die Ermittelung der normalen Anzahl für jede Species erst nach der Zählung vieler Exemplare ermöglicht werden können. Die Halswirbel pflegen so bestimmte Eigenthümlichkeiten zu haben, dass sie leicht von den Rückenwirbeln abgegrenzt sind. Anders aber mit diesen und den Lendenwirbeln. Scheidet man beide blos nach der An- und Abwesenheit der Rippen: so kommen blos individuell ein, zwei und selbst drei Rippen mehr oder weniger vor, zählt man beide nach dem diaphragmatischen Wirbel, so kann bei unentschiedener Ausbildung dieses ebenfalls die Anzahl um einen oder zwei bald in dieser bald in jener Gegend verschieden angegeben werden. Und selbst die Gesammtzahl der Rumpfwirbel, also der Rücken- und Lendenwirbel zusammen festzustellen wird bisweilen dadurch schwierig, dass der letzte Lendenwirbel mit dem Kreuzbein verwächst. Am unsichersten endlich ist die Grenze zwischen Kreuz- und Schwanzwirbeln, indem ein bis drei Wirbel mehr oder weniger mit den normal vereinigten Kreuzwirbeln verwachsen und überdies die Anzahl der Schwanzwirbel selbst bis um fünf individuell verschieden sein kann.

In nachfolgender Uebersicht habe ich die mir bekannten Zahlenverhältnisse der Wirbelsäule der Säugethiere zusammengestellt und zwar sind alle Skelete der hiesigen Sammlung, welche ich also selbst wiederholt und sorgfältig zählen konnte mit einem Stern * bezeichnet und bei diesen auch soweit es sich ermitteln liess, die Rumpfwirbel als Rücken-, den diaphragmatischen und die Lendenwirbel unterschieden, für die andern Arten gab ich nach den bezüglichen Autoren die rippentragenden Rückenwirbel + rippenlose Lendenwirbel an. In der letzten Spalte sind die wahren und falschen Rippen zusammengestellt. Wie weit die entlehnten Zahlen noch durch Druckfehler in den Quellen entstellt sein mögen, konnte ich natürlich nicht ermitteln.

Uebersicht der Wirbelzahlen.

	Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Pithecus gorilla . . .	7	13+4 (5)	3	5(3)	
satyrus . . . *	7	12+4	4	4	7+5
		13—14+5	3	5	
troglodytes . . *	7	13+4	4	6	8+5
		13—14+4—3	3	4(5)	
Hylobates syndactylus . *	7	14+5	4	2	8+6
		13+5	3—5	3—4	
leuciscus . . *	7	10.1.7	4	?	7+5
		14+5	3—5	3—4	
Mülleri . .	7	12+5	3(5)		
lar	7	13—14+5	3(5)	3—4	
agilis . . .	7	13—14+5	3(5)	3—4	
				7	
Semnopithecus maurus .	7	12+7	3(2)	27—30	
pruiosus . .	7	12+7	3	29	
melalophus	7	12+7	3	28	
rubicundus	7	12+7	3	?	
frontatus .	7	12+7	3	26	
cristatus . .	7	12+7	3	27—30	
mitratus . . *	7	9.1.9	3	29	7+5
albocinereus .	7	13+7	3	?	
obscurus . .	7	12+7	3	28	
entellus . .	7	12+6	3	?	
nemaeus . .	7		3	23	
nasicus . .	7	12+7	3	23	
		10.1.8			
ferrugineus .	7	13+6	3	?	
rufus? . . . *	7	9.1.3	3	25	7+5
Colobus vellerosus . .	7	12+7	3	28	
guereza . .	7	12+7	3	27	
satanas . . *	7	9.1.9	3	29	8+4
Cercopithecus cynosurus	7	13+6	3	29	
callitrichus .	7	12+7	3	?	
sabaeus . . *	7	9.1.9	3	26	8+4
rufoviridis .	7	13+6	3	?	
flavidus . .	7	12+7	3	28	
ochraceus .	7	12+7	3	29	
pygerythrus .	7	13+6	3	?	
- . *	7	9.1.9	3	26	8+4
patas . . . *	7	10.1.8	3	16—24	9+3
- . . .	7	12+7	3	22	
leucampyx .	7	12+7	3	?	
diana . . .	7	12+7	3	32	
mona . . .	7	12+7	3	?	
cephus . . *	7	14+6	3	25	
- . . .	7	12+7	3	25	
- . . .	7	13+6	3	25	
petaurista .	7	12+7	3	?	

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Cercopithecus nictitans . *	7	10.1.8	3	22+?	8+4
Cercocebus aethiops . . *	7	10.1.8	3	21	8+4
fuliginosus .	7	12+7	3	?4	
albigena . .	7	13+6	3	30	
pileatus . .	7	12+7	3	?	
sinicus . .	7	12+7	3	?	
- . . . *	7	9.1.8	3	?	8+4
Inuus cynomolgus. . . *	7	9.1.8	3	26	7+5
- . . . *	7	9.1.9	3	26	8+4
nemestrinus . *	7	10.1.8	3	19	8+5
- . *	7	9.1.9	3	19	9+3
- .	7	12+7	3	18(19)	
- .	7	13+6	3		
erythraeus . *	7	9.1.9	3	19	8+4
- .	7	12+7	3	17(19)	
sylvanus . . *	7	9.1.9	3	4	8+4(3)
speciosus . .	7	12+7	3	10	
maurus . .	7	12+7	3	8	
ocreatus . .	7	12+7	3	8	
Cynocephalus niger . .	7	12+7	3	5	
mormon . . *	7	9.1.9	4	12	8+4--5
- . .	7	13+6	3	11—13	
porcarius . .	7	13(12)+6	3	9	
sphinx . . *	7	10.1.8	3	22	8+4
- . . . *	7	10.1.7	3	22	8+5
babuin. . . *	7	12+7	3	?	
doguera . .	7	13+6	3	?	
cynocephalus	7	13+6	3	?	
hamdryas . *	7	10.1.8	4	23	8+5
- .	7	13+6	3	23	
leucophaeus . *	7	10.1.8	3	12	8+4
- .	7	13(12)+6(7)	3	12	
Mycetes villosus . . .	7	11(13)+5	2	28.29	
seniculus . .	7	11(13)+5	2	28.29	
- . .	7	14+5	2	28	
Ateles hypoxanthus . . *	7	12.1.5	3	31	8+6
fuliginosus .	7	14+4	3	31—34	
paniscus . . *	7	9.1.8	3	32	9+5
- . .	7	15+3(5)	3	33	
Geoffroyi . .	7	14+4	3	31	
Lagothrix cana . . .	7	14+4	3	29	
Cebus hypoleucus . . *	7	10.1.10	3	25	10+5
- . .	7	14+5(6—4)	3	22 – 24	
cirrifer . . *	7	10.1.9	3	23	10+4
capucinus . *	7	10.1.8	2	24	9+4
- . . *	7	10.1.9	3	24	9+5
monachus . *	7	10.1.8	3	23	9+5
- . . *	7	10.1.9	3	26	9+6
robustus . . *	7	10.1.9	3	?	10+5
fatuellus . . *	7	10.1.9	3	25	9+5
- . . *	7	10.1.8	3	24	9+5

	Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Cebus fallax	7	14+4	3	?	
Pithecia . . . . . . *	7	8.1.10	2	24	8+4
nocturna . .	7	12+6	3	24	
satanas . .	7	13+6	3	24	
monachus .	7	13+6	3	26	
- . . *	7	11.1.8	3	6+?	9+6
Brachyurus	7	13+?	4	17	
Nyctipithecus trivirgatus	7	14+8	3	24	
Callithrix cuprea . . .	7	13+7	3	24—32	
Chrysothrix sciurea . . *	7	9.1.10	3	30	
Hapale iachus . . . . *	7	9.1.9	3	30	7+5
midas . . . *	7	9.1.9	3	26+?	8+4
rosalia . . . *	7	9.1.9	3	30	
oedipus . . *	7	10.1.9	3	28	
Lichanotus brevicaudatus	7	11+9	3	9—14	
Stenops . . . . . . *	7	12.1.10	2	8	
gracilis . .	7	15+8	3	8	
- . .	7	12.1.11	4	8	9+6
potto . . .	7	15+7	3	20	
tardigradus . *	7	14.1.8	3	11	12+4
- .	7	16+6	3	11	
javanicus . . *	7	16+8	3	11	
Habrocebus lanatus . .	7	12+8	2	21	
Lepidilemur mustelinus .	7	12+9 10.1.10	3	20+?	
Lemur catta	7	12+7	3	?	
mongoz . . *	7	9.1.9	3	23.29	8+4
albifrons . . *	7	9.1.9	2	25	8+5
- . .	7	12+7	2	25	
collaris . . *	7	10.1.9	3	28.30	8+5
macao . . *	7	9.1.8	3	28	8+4
vari . . .	7	13+6	2	30	
anjuanensis .	7	13+6	3	30	
Chirogaleus furcifer . .	7	13+7	3	27	
Samatii . .	7	14+6	3	23	
pusillus . .	7	13+7	3	27	
myoxinus . .	7	13+7	3	28	
Microcebus Coquerelli .	7	13+7	3	25	
Otolicnus senegalensis .	7	13+6	3	27	
Demidoffi .	7	13+6	3	?	
crassicaudatus	7	13+6	3	25	
Tarsius spectrum . . . *	7	10.1.9	3	32	7+5
Fischeri . . *	7	10.1.9	3	?	7+6
Chiromys madagascariensis	7	13+6	3	22.24	
Arctocebus	7	15+?	?	?	
Galeopithecus volans . *	7	13.1.5	6	16	7+5
- - . .	7	14+5	4	18	
- - . .	7	13+7	4	12	
Pteropus crypturus . .	7	14+4	7	3	
collaris . .	7	13+5	(10—?)		

	Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Pteropus Edwardsi . .	7	13+5	(—1)		
amplexicaudatus	7	13+5	3	10	7+6
fuscus . . .	7	14+4	6		
Macroglossus minimus .	7	13+5	(—1)		7+4
Hypoderma Perroni . . *	7	9.1.9	3	10	7+5
Harpyia cephalotes . .	7	13+3—4	4—5	8	
Phyllorhina vittata . .	7	11+7	4	13	
gracilis . .	7	12+7	3	10	
caffra . . .	7	11+7	3	11	
Rhinolophus	7	11+6—7	2—3	10—12	
lobatus . .	7	11+7	3	11	
Nycteris fuliginosa . .	7	10+6	5	7	
villosa . . .	7	10+6	5	7	
javanica . .	7	11+?	?	?	
Phyllostoma spectrum . *	7	8.1.8	5	6	7+6
lilium . . . *	7	8.1.8	2	(1)	6+6
perspicillatum *	7	8.1.9	(1)	6	8+4
superciliatum *	7	8.1.9	4	6	7+6
brevicaudum *	7	8.1.8	2	(1)	6+6
Glossophaga soricina .	7	12+5	?	3	7+5
Rhinopoma macrophyllus *	7	10.1.6	5	5+?	7+5
Taphozous perforatus . *	7	11.1.7	6	7	7+6
Noctilio rufus . . . . *	7	10.1.6	5	9	7+4
Emballonura afra . .	7	14+5	7	6	
Dysopes brasiliensis . . *	7	12+6	4	11	7+5
limbatus . .	7	13+6	5	10	
javanicus . *	7	12+6	3	9	7+5
Vespertilio auritus . . *	7	12+7	2	11	7+5
murinus . . *	7	11+5	5	10	6+5
serotinus . . *	7	11+5	4	8	6+5
noctula . . *	7	11+6	5	11	7+4
ursinus . . *	7	9+7	3	13	
nanus . . .	7	12+5	4	9	
macuanus .	7	11+5	4	10	
Nycticejus viridis . . .	7	11+4	5	9	
planirostris .	7	12+5	5	10	
Erinaceus europaeus . . *	7	10.1.11	3	15	8+7
- . . *	7	10.1.10	3	?	8+7
- . . *	7	10.1.10	3	14	8+6
- . . *	7	10.1.11	3	14	8+6
libycus . . *	7	9.1.9	4	12	7+7
Echinogale Telfairei . .	7	15+7	2	8	8+4
Centetes	7	14—15+5—7	3	9—10	19
Potamogale velox . . .	7	16+5	3	33	9+7
Eupleres Goudoti . . .	7	13+7	3	20	
Gymnura alba . . . . *	7	13.1.6	3	28	9+5
Hylomys peguensis . .	7	14+6	4	14	
Cladobates	7	13+6—7	2—3	25.26	
Petrodromus tetradactylus	7	13+7	3	25	
Rhynchocyon Cirnei . .	7	13+8	3	28	
		10.1.10			

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Macroscelides fuscus .		7	13+7	3	26	
intufi . . .		7	13+7	3	26	
Myogale moschata . .		7	13+6	5	27	
Solenodon cubanus . .		7	15+4	5	23	
			11.1.7			
Sorex annellatus . . .		7	14+5—6	4	18	
canescens .		7	13+6	4	18	
sacralis . .		7	14+6	4	17	
hirtus . . .		7	14+6	4	19	
araneus . .		7	13+6	3	17	
vulgaris . .		7	14+6	3	17	
fodiens . .		7	13+6	3	19	
leucodon . .	*	7	9.1.10	3	16	8+6
talpoides . .	*	7	9.1.9	6	?	8+5
pygmaeus .	*	7	9.1.10	3	16	7+6
Scalops aquaticus . . .	*	7	10.1.8	5	12	7+7
Talpa europaea . . .	*	7	10.1.8	5	12	7+6
Chysochloris capensis .	*	7	12.1.10	4	7	8+11
inaurata . .	*	7	14.1.7	4	8	11+8
obtusirostris .		7	19+4	5	8	
Felis leo	*	7	10.1.9	3	26	9+4
					25—27	
tigris	*	7	10.1.9	3	25	9+4
onca		7	10.1.9	3	19	
pardalis . . .	*	7	10.1.9	3	18+?	9+4
pardus	*	7	10.1.9	3	30	9+4
leopardus . . .	*	7	10.1.9	3	25+?	9+4
yaguarundi . .	*	7	10.1.9	3	24	9+4
catus ferus . .	*	7	10.1.9	3	21—24	9+4 (5)
	*	7	10.1.10	3	21	
catus domesticus	*	7	10.1.9	3	23	
	*	7	10.1.10	3	21—24	9+4 (5)
maniculata . .	*	7	9.1.9	4	23	9+4
Machaerodus neogaeus .		7	11.1.8	3	?	9+5
Cynailurus guttatus . .	*	7	10.1.9	3	24	9+4
Proteles Lalandi . . .		7	15(14)+5(6)	2	22—24	
Hyaena crocuta . . .	*	7	12.1.7	4	20	9+6
striata . . .	*	7	12.1.7	4	20	9+6
Canis lupus	*	7	10.1.9	3	16—?	
familiaris . . .	*	7	10.1.9	3	20	9+4 (5)
hibernicus . .	*	7	10.1.9	4	22	9+5
brevipilis . .	*	7	10.1.9	4	19	9+4
aquaticus . .	*	7	10.1.9	3	?	9+4
ytasus . . .	*	7	9.1.10	3	23	9+4
vulpes . . .	*	7	10.1.9	3	20.21	9+4
-	*	7	9.1.10	3	21	9+4
lagopus		7	10.1.9	3	20	
occidentalis . .	*	7	10.1.9	3	14+?	9+4
fulvicaudus . .	*	7	10.1.9	3	21	9+4
gracilis	*	7	9.1.10	3	21	9+4
cinereoargenteus .	*	7	10.1.9	3	21	9+4

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Otocyon megalotis . .		7	15+4	3	21	
	*	7	9.1.10	3	21	9+4
Rhyzaena tetradactyla .		7	14+6	3	20	
Herpestes crassicauda .		7	14+6	3(2)	24.25	
undulatus . .		7	13+7	3	25	
sanguineus .		7	15+5	3	22	
gracilis . .	*	7	10.1.9	3	31	9+4
galera . . .	*	7	10.1.9	3	27	9+5
ichneumon .	*	7	10.1.9	3	19+?	9+5
fasciatus . .	*	7	10.1.9	3	22	9+5
Viverra genetta . . .	*	7	10.1.9	3	30	10+3
zibetha . .		7	10.1.9	3	22	9+4
civetta . .		7	13—14+7—6	3	22	
Cryptoprocta ferox . .		7	13+7	3	29	
			10.1.9			
Paradoxurus trivirgatus .	*	7	9.1.10	4	35	9+4
hirsutus . .	*	7	9.1.10	4	24+?	9+4
typus . . .	*	7	9.1.10	3	28+?	9+4
Enhydris marina . . .		7	13+6	3	21	
Lutra vulgaris	*	7	10.1.9	3	24.26	10+4
inunguis . .		7	15+5	3	22	
Gulo arcticus	*	7	12.1.7	3	15+2	11+4
Icticyon venaticus . .		7	15+6	3	13	
Mustela martes . . .	*	7	10.1.9	3	15—19	10+4
foina . . .	*	7	10.1.9	3	20.21	10+4
putorius . .	*	7	10.1.9	3	18	11+3
furo . . .	*	7	10.1.9	3	19.20	9+5
vison . . .	*	7	10.1.9	3	20	9+4
erminea . .	*	7	10.1.9	3	?	
vulgaris . .	*	7	10.1.9	3	15	
lutreola . .	*	7	14+6	3	19	
Rhabdogale mustelina .		7	15—16+5—4	3	24	
Galictis barbara . . .	*	7	10.1.9	3	25	10+5
vittata . . .	*	7	10.1.9	3	20	11+4
	*	7	11.1.8	3	21	10+5
Ratelus		7	15+4	6—7	15	
Helictis orientalis . .	*	7	10.1.9	3	20	9+5
Mephitis chinga . . .	*	7	12.1.8	3	26	10+6
Mydaus meliceps . . .	*	7	11.1.8	3	11+?	9+6
Meles vulgaris	*	7	11.1.8	3	17—19	9+6
Ailurus fulgens . . .		7	15+5	3	18	
Arctitis binturong . . .	*	7	11.1.8	3	34	
-		7	14+6	3	32—34	
Cercoleptes caudivolvulus	*	7	11.1.8	3	25+?	10+4
Nasua solitaria	*	7	10.1.9	3	19—27	
socialis . .	*	7	11.1.8	3	21.22	10+4
- . .	*	7	10.1.9	3	21	10+4
Procyon lotor	*	7	11.1.8	3	18	10+5
-	*	7	10.1.9	3	19	10+3
Ursus arctos	*	7	12.1.7	6	9	9+5
americanus .	*	7	11.1.8	6	10	8+6

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Ursus americanus . . *	7	12.1.7	6	10	8+6
maritimus . *	7	12.1.7	6	13	
Thylacinus cyanocephalus	7	13+5	2	23	
Dasyurus ursinus . . . *	7	8.1.10	3	20(25)	7+6
viverrinus . *	7	8.1.10	3	23	7+6
Maugei . .	7	8.1.10	2		
Myrmecobius fasciatus .	7	13+6	4	23.24	
Perameles lagotis . . .	7	13+6	1	23(18)	
Didelphys cancrivora .	7	13+6	2	31	
- . *	7	9.1.9	2	31	7+6
virginiana . *	7	10.1.8	2	20(22)	7+6
aurita . . . *	7	9.1.8	2	23+?	7+6
opossum . . *	7	11.1.7	2	20	8+5
philander . . *	7	10.1.8	2	36	6+6
murina . . *	7	10.1.8	2	20	7+6
Chironectes minimus . . *	7	10.1.9	2	30	7+6
Tarsipes Spenceri . .	7	13+5	3	34	
Petaurus taguanoides .	7	12.1.7	3	29	
macrurus .	7	12.1.7	3	28	
sciureus . .	7	12+7	2	20	
Phalangista ursina . .	7	13+6	2	31	
- . . *	7	8.1.10	2	26+?	7+6
vulpina . .	7	13+6	2	21	
Phascolarctos cinereus . *	7	9.1.9	4	6	6+5
Hypsiprymnus potorous *	7	10.1.8	2	23	7+6
Halmaturus giganteus . *	7	10.1.8	2	22	7+6
Bennetti . . *	7	10.1.8	2	25	7+6
concinnus . *	7	10.1.8	2	18+?	8+5
Phascolomys fossor . . *	7	12.1.6	4(7)	12(11)	6+9
Pteromys nitidus . . . *	7	9.1.9	4	24+?	8+4
volucella . . *	7	9.1.9	4	21	7+5
sagitta . . *	7	9.1.9	4	21	7+5
Sciurus vulgaris . . . *	7	9.1.9	3	26	8+4
capistriatus . *	7	9.1.9	3	26	8+4
leucotis . . *	7	9.1.9	3	24+?	8+3
rufiventris . *	7	9.1.9	3	29	8+4
ludovicianus *	7	9.1.9	3	21	8+4
flavicollis . .	7	12+7	3	29	
indicus . .	7	12+7	3	32	
Tamias Lysteri . . . *	7	8.1.10	3	20	7+4
Spermophilus Hoodi . . *	7	9.1.9	3	22	7+5
citillus . . *	7	9.1.9	3	?	
Arctomys marmotta . . *	7	9.1.9	4	21—23	7+5
monax . . *	7	12+7	4	20	7+6
- . . *	7	10.1.8	4	14+?	7+6
Graphiurus murinus . .	7	13+6	3	26	
Glis vulgaris . . . . *	7	9.1.10	4	23	6+6
Muscardinus avellanarius *	7	9.1.8	3	23	8+4
Castor fiber . . . . . *	7	9.1.9	3—4	24—30	(7) 8+6
Fiber zibethicus . . .	7	13+6	3	28	
Hypudaeus pennsylvanicus*	7	9.1.9	3	16	7+6

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Hypudaeus gregalis . .		7	13+6	2	14	
oeconomus .		7	14+6	2	13	
socialis . .		7	13+5	3	14	
alliarius . .		7	13+6	3	15	
arvalis . .	*	7	9.1.9	3	18	7+6
alpinus . .		7	13+6	3	18	
amphibius .	*	7	9.1.9	3	12	7+6
glareolus . .	*	7	9.1.9	4	11+?	7+6
rutilus . . .		7	13+6	3	16	
Nageri . .	*	7	9.1.9	3	19	7+6
Myodes lemmus . . .	*	7	9.1.9	3(4)	12	7+5
lagurus . .		7	13+7	2	7	
Pedetes caffer		7	12+7	3	30—32	
Macrocolus halticus . .		7	12+9	4	32	8+4
Jaculus labradorius . .	*	7	11.1.8	3	39	7+5
Alactaga jaculus . . .		7	13+6	4	31	
Dipus aegyptius . . .	*	7	10.1.8	3	?	7+6
sagitta . .	*	7	9.1.7	4	29	6+5
hirtipes . .	*	7	9.1.7	4	27	7+5
Otomys bisulcata . . .		7	13+6	4	25	
Meriones leucogaster . .		7	12+7	4	30	
tamaricinus .		7	12+7	4	30	
meridianus .		7	12+7	4	20	
obesus . .	*	7	9.1.9	4	22	
Cricetus vulgaris . . .	*	7	9.1.9	3	16	7+6
phaeus . .		7	13+6	2	?	
songarus . .		7	12+6	3	10	
Hydromys chrysogaster		7	14+7			
Saccostomus fuscus . .		7	13+6	4	17	
lapidarius .		7	13+6	4	17	
Steatomys edulis . . .		7	13+6	4	20	
Mus minimus		7	13+6	4	21	
minutus . .		7	13+6	4	28	
arborarius .		7	12+6	4	36	
microdon . .		7	13+6	4	28	
abyssinicus .		7	12+7	4	21	
fallax . . .		7	12+8	4	26	
variegatus .	*	7	9.1.9	3	23	7+5
sylvaticus .	*	7	10.1.9	3	21	7+6
musculus . .	*	7	9.1.9	3	30	6+5
		7	12+7	4	30	
caraco . . .		7	13+6	4	27	
rattus . . .	*	7	9.1.9	3	?	6+5
decumanus .	*	7	9.1.9	3	25—31	7+6
alexandrinus	*	7	9.1.9	3	24+?	7+6
Sminthus vagus . . .		7	12+6	2	35	
Acomys cahirinus . . .		7	9.1.10	3	27	
spinosissimus		7	13+6	5	24—25	
Geomys bursarius . .	*	7	10.1.8	5	17	7+5
Ascomys canadensis . .		7	12+7	5	19	7+7
Ellobius talpinus . . .		7	13+6	2	13	7+6

	Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Heliophobius argenteo-cinereus	7	12+6—5	5	9	
Georychus capensis . .	7	9.1.9	3	14	7+6
Bathyergus suillus . .	7	14+6	4	14	
Spalax typhlus . . . *	7	10.1.8	3	8	8+5
- . . . *	7	10.1.8	3	12	6+7
Chinchilla lanigra . .	7	10.1.8	2	23	
Lagidium Cuvieri . . *	7	10.1.8	3	27	7+6
pallipes . .	7	10.1.8	3	?	
Lagostomus trichodactylus *	7	9.1.9	3	16+?	7+6
Spalacopus Poeppigi . *	7	9.1.9	3	21(18)	6+6
Octodon degus	7	12+7	2	28	
Loncheres cristatus . . *	7	10.1.10	3	43	8+6
Blainvillei .	7	14+7	2	33	
armatus . . *	7	10.1.10	3	40	7+7
obscurus . .	7	14+7	2	34	
Aulacodus Swinderanus	7	13+6	3	24	
Habrocoma Bennetti . *	7	11.1.11	3	26(28)	8+9
Cuvieri . . *	7	10.1.11	3	25	7+9
Mesomys spinosus . . *	7	10.1.8	4	23	7+5
Lasiuromys hirsutus . . *	7	9.1.9	3	25	7+5
Echinomys cayennensis *	7	9.1.9	4	29	7+5
Pectinator Spekei . .	7	12+7	4	19	6+6
Capromys pilorides . .	7	16+7	4	22	
Myopotamus coypu . . *	7	9.1.9	3	27	8+5
Anomalurus Pelei . .	7	13+9	4	31	
Atheruora fasciculata .	7	16+5	4	22	
Hystrix cristata . . . *	7	10.1.8	4	12	8+7
africae australis	7	14+5	3	13	
Cercolabes prehensilis . *	7	12.1.8	3	34	8+8
Dasyprocta aguti . . . *	7	10.1.8	3	9.11	8+5
- . .	7	13+6(7)	4	9	
Coelogenys paca . . . *	7	12.1.6	3	12	7+7
Hydrochoerus capybara *	7	10.1.7	3	9(7)	7+6
Dolichotis patagonica . *	7	9.1.9	2	9+?	7+5
	7	12+7	4	10	
Cavia cobaya . . . . *	7	9.1.9	3	8	6+7
Lepus timidus . . . . *	7	9.1.9	3		7+5
cuniculus . . *	7	9.1.9	3	16	7+5
variabilis . . *	7	9.1.9	3	18	7+5
	6	24+2	8	6	
Choloepus Hofmanni .	6	23+4	7	6	
	6	23+3	8	6	
didactylus . *	7	23+3	8	5	12+11
Bradypus cuculliger . . *	8.9	15+4	6	8	9+6
*	9	13+5	5	9	9+4
infuscatus . *	9	15+4	6	10	9+6
*	9	15+3	6	9	8+7
tridactylus . *	9	15+5	5	8	9+6
	9	15+3	6	8	
	9	16+3	6	11	

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Megatherium Cuvieri .	7	16+3—4	5	?	
Mylodon robustum . .	7	16+3	7	22	
Glyptodon asper . . .	7	13+?	8	9—11	
Dasypus gigas . . . *	7	8.1.5	13	24	8+5
villosus . . *	7	11+3	9	10+?	6+5
gymnurus . *	7	8.1.7	9	22	7+6
novemcinctus *	7	8.1.6	9	31	6+4
- *	7	11+3	8	19	6+5
peba . . . *	7	8.1.7	9	24+?	6+5
	7	10+5	8	16	
sexcinctus . *	7	9+5	8	17	
	7	11+3	8	23	6+5
conurus . . *	7	11+3	12	12	6+5
Chlamydophorus truncatus	7	11+3	3	14	
Orycteropus capensis . *	7	10.1.9	6	22	7+6
	7	13+8	6	28(25)	
Myrmecophaga jubata . *	7	(15)16+2	5	30+?	10+6
	7	15+3	5	35	
didactyla . *	7	16+2	5	41	8+8
tetradactyla . *	7	18+3	5	35	11+7
- .	7	17+3	6	32	
tamandua .	7	18+5	5	40	
Manis Temmincki . .	7	12+5	3	21—24	
brachyura .	7	15—16+5	4	26	
javanica . . *	7	10.1.10	4	29—27	9+6
- . .	7	15+5	4	29	
macrura . .	7	13.17+5	3	46	
tridentata .	7	14+5	3	44	
Echidna hystrix . . . *	7	15+3	4	12	6+9
	7	16+2	3	13	
setosus . .	7	17+3	3	11	
Ornithorhynch. paradoxus *	7	16+2(3)	3	20	6+10
-	7	17+2	3	18	
Equus caballus . . . *	7	14.1.9	5	17	
- . . . *	7	14.1.8	5	18	
asinus . . . *	7	12.1.11	5	17.21	
hemionus . .	7	18+5	7	18	
zebra . . .	7	18+6	6(5)	19(17)	
quagga . .	7	(19)18+6	5	18	
Macrauchenia patachonica	7	17+7	3	13	
		13.1.10			
Camelus dromedarius . *	7	10.1.8	4	18	8+4
bactrianus . *	7	11.1.7	4	21(17)	8+4
Auchenia lama . . . *	7	10.1.8	4	12+?	7+5
*	7	10.1.8	5	18	6+6
vicunna . .	7	12+7	5	12	
Camelopardalis giraffa .	7	14+5	4	18(20)	
		14.1.4			
Cervus tarandus . . . *	7	10.1.8	4	11	8+6
alces . . . *	7	10.1.8	4	10	8+6
	7	13+6	5	6	

		Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Cervus euryceros		7	13+6	?	?	
dama	*	7	10.1.8	4	14	8+5
elaphus	*	7	10.1.8	4	16	8+5
axis	*	7	10.1.8	4	13.9	8+5
capreolus	*	7	10.1.8	4	10.7	8+5
Moschus moschiferus		7	14—15+6—5	5	6	
pygmaeus	*	7	9.1.10	5	10	8+5
meminna	*	7	10.1.8	4	12	8+5
Antilope picta	*	7	11.1.7	4	16+?	7+6
quadricornis		7	13+5	4	14	
mergens	*	7	10.1.8	3	12	8+5
Friderici	*	7	10.1.8	5	15	9+5
arabica	*	7	11.1.7	4	13	8+5
dorcas	*	7	10.1.9	4	13	8+5
rupicapra	*	7	10.1.8	6	10	8+5
lanigera		7	13+6	5	9	
leucoryx		7	10.1.8	4	15	8+5
gazella		7	13+6	4	14	
equina		7	14+6	4	14	
Capra hircus	*	7	9.1.9	3	14	8+5
	*	7	10.1.7	4	12	8+5
thebaica	*	7	10.1.8	4	12	8+5
Ovis aries	*	7	10.1.8	4	10	8+5
	*	7	10.1.9	4		
steatopygos	*	7	10.1.8	4	14+?	8+5
musimon	*	7	10.1.8	4	5+?	8+5
montana		7	13+6	5	7	
Bos taurus	*	7	10.1.8	4	18	8+5
		7	13+6	5	21	
gaurus		7	13+6	4	?	
banteng	*	7	12.1.6	4	19	7+5
urus	*	7	13.1.6	5	19	8+6
		7	15+4	5	19	
americanus		7	15+4	5	?	
bubalus	*	7	10.1.8	4	22(18)	8+5
Ovibos moschatus		7	13+6	6	6	
Phacochoerus		7	13+6	4	9	
Porcus babyrussa		7	13+6	6	24	
Dicotyle torquatus	*	7	11.1.7	3	9	9+5
labiatus	*	7	9.1.9	3	8	8+6
		7	14+5	5	6	
Sus scrofa	*	7	10.1.10	3(5)	10	8+6
		7	13+6	4	23	
larvatus	*	7	9.1.9	3	16+?	7+7
Hippopotamus amphibius	*	7	10.1.8	3	?	
-		7	15+4	6	16	
Hyrax capensis	*	7	12.1.18	5	7	8+14
		7	21+8	6	7	
syriacus	*	7	13.1.15	5	6	7+14
Rhinoceros bicornis	*	7	12.1.10	4	23	
tichorhinus		7	12.1.10	4	?	

	Halswirb.	Rumpfwirbel	Kreuzwirbel	Schwanzwirbel	Rippen wahre + falsche
Rhinoceros javanicus .	7	19+3	4	23	
unicornis . .	7	19+3	5	22	
sumatrensis .	7	20+3	4	?	
simus . . .	7	18+4	4	?	
Palaeotherium	7	16+7			
Tapirus americanus . . *	7	10.1.11	6(3)	12(16)	7—8+10—11
	7	20+4	4	12	
	7	18+5	6	13	
indicus . . *	7	12.1.11	6	12	19
- . .	7	19+4	7	12	
Mastodon gigantum . .	7	19+3	?	?	
Elephas africanus . .	7	20+3	3	31	
	7	21+3	4	26	6+15
	7	20+3	4	25	
indicus . . *	7	19+3	5	34	6+13
	7	20+3	4	32	
primigenius .	7	18+3	4	?	
sumatranus .	7	20+3	3	34	6+15
Otaria ursina	7	15+5	2	9	
jubata . . .	7	15+5	4	8	
Cystophora cristata . . *	7	9.1.9	3	13	10+5
Leptonyx monachus . . *	7	10.1.9	3	?	15
serridens . .	7	15+5	3	10	
Phoca groenlandica . . *	7	9.1.10	3	15	10+5
vitulina . . *	7	9.1.11	3	16	10+6
Trichechus rosmarus . *	7	12.1.7	4	11(8)	14
Manatus americanus . .	6	15—18	25—27		
		16+1	1	15+?	
senegalensis	6	17(16)+2(1.3)		24—28	17—16
Halicore cetacea . . .	7	18+3	1	28	
- . . .	7	18+3	2	22+?	
	7	19+	-+ 26		
Rhytine Stelleri . . .	7	18—19+3	3	27	4+14
	6	17+1		28+?	
Monodon monoceros . . *	6	13+11		22	6+6(5)
	7	11+6		26	
Delphinapterus leucas .	7	10		33	
- .	7	12+9		23	
Ziphius cryptodon . .	7	10+12		20	
novae zealandiae	7	9+11		19	
Epiodon australe . . .	7	10+11		21	6+4
Berardius Arnouxi . .	7	10+12		19	
Hyperoodon rostratum .	7	9+10		19	
Platanista gangetica .	7	11+8		25	
- .	7	12+8		20	
Inia amazonicus . . .	7	13+3		18	
Pontopareia Blainvillei .	7	10+6		18	
Phocaena communis . . *	7	17.1.12		30	5+7
	7	13+14(12+14)		32	
	7	12+16		31	
Orca gladiator	7	11—12+10		23	

	Hals-wirb.	Rumpfwirbel	Kreuz-wirbel	Schwanz-wirbel	Rippen wahre + falsche
Neomeris phocaenoides .	7	13+13		30	
Pseudorca crassidens .	7	10+9		24	
Grampus griseus . . .	7	12+19		30	
Globicephalus melas . .	7	11+12—14		27—29	
Delphinus sinensis . .	7	12+10		22	
guianensis .	7	12+14		22	
tursio . . .	7	13—14+17—16		25—26	
Heavisidi . .	7	13+15		30	
hastatus . .	7	15+4+13		32	5+7
superciliosus	7	13+23		30	
delphis . .	7	13+24		31	
*	7	11+12		20	6+5
Lagenorhynchus leucopleurus	7	15 +		59	
albirostris .	7	14 +		67	
	7	14+24		45	
Micropteron Sowerbyi .	7	10+10		19	
Mesoplodon Floweri . .	7	10+10		19	
Kogia Grayi	7	14 +		30	
Physeter macrocephalus				24	
australis	7	10—11+8			
borealis . .	7	11+8		23	
	7	14+20		19	
Balaenoptera longimana	7	14—13+11		22	
boops	7	15+14		20—24	
rostrata 48 . . =	7	11+12		18	11
patachonica . . .	7	14+12			
musculus 60—63 =	7	14—15+15		24	16(15)
laticeps 55 . . =	7	13+16		19	13
gigas 60 . . =	7	14+16		24	14
Carolinae . . .	7	15+15		26	
Sibbaldi 64 . . =	7	14—16+16—15		19	16
Balaena australis . . .	7	15+9		21(24)	
mysticetus 52 =	7	12—13 +		32	12
major 65 =	+	+		65	15
minor 48 =	+	+		48	11

Halswirbel (*Vertebrae cervicales*).

Die gesetzmässige Anzahl von 7 Halswirbeln erleidet eine Verminderung nur bei der Gattung Manatus und bei Choloepus Hofmanni auf sechs, und erscheint andrerseits bei sämmtlichen Bradypusarten auf neun gesteigert, andere und häufigere Verringerungen bestehen in Verschmelzung einiger oder mehrer der normalen Halswirbel.

Für Manatus gibt nur Blainville 7 Halswirbel an und auch Leuckart sah an einem Exemplar dieselbe Anzahl, alle übrigen Beobachter fanden bestimmt nur 6 und der sechste trägt schon eine mit dem Querfortsatze und den Wirbelkörper gelenkende, aber das Brustbein nicht erreichende Rippe, welche nur an einem Skelet des Leidener Museums durch ein

Band mit dem Knorpel des Brustbeins verbunden ist.*) — Bei Choloepus Hofmanni fand Peters**) an 6 Skeleten nur je sechs Halswirbel, während die längst bekannte Art die normalen sieben besitzt.

Die nur bei den dreizehigen Faulthieren vorkommende Vermehrung der Halswirbel erscheint den übrigen Säugethieren gegenüber minder auffallend, weil der achte und neunte deutlich angelenkte rudimentäre Rippen tragen und daher eigentlich als erster und zweiter Rückenwirbel gelten müssen. An unseren beiden Skeleten des Bradypus cuculliger trägt der achte an den Querfortsätzen nur einen Knochenkern, der neunte eine am Querfortsatz und dem Wirbelkörper gelenkende falsche Rippe, welche Rapp***) trotz sorgfältigen Suchens bei dieser Art nicht fand, sondern nur einen Knochenkern an der Spitze des Querfortsatzes und an einem Skelet sogar zehn Halswirbel. Unsere Skelete von Br. infuscatus zeigen nur am neunten ein angelenktes kürzeres Rippenrudiment, ein Skelet aber an beiden Wirbeln keine Anhängsel. Cuvier gibt statt dessen nur einen Knochenkern an, aber Bell und Owen bei Br. tridactylus (LVI, 1) am 8. eine kleine und am 9. eine grössere falsche Rippe†). Das Verhalten der Muskeln und Nerven spricht jedoch nach Rapp gegen die Deutung dieser überzähligen Halswirbel als erste Rückenwirbel. Von diesem Verhalten wird in den bezüglichen Abschnitten die Rede sein.

Bei dieser gleichbleibenden Anzahl der Wirbel hängt die Länge der Halsgegend der Säugethiere von der Länge der einzelnen Wirbel ab und haben die Walthiere mit dem kürzesten Halse sehr dünne platten- oder scheibenförmige Halswirbel, oft mehrere unbeweglich mit einander verschmolzen, auch die Maulwürfe und Spitzmäuse besitzen sehr kurze, dagegen die Einhufer und noch mehr die Tylopoden ungewöhnlich gestreckte, die längsten unter allen Säugethieren die Giraffe. Aber bei dieser sehr veränderlichen Länge bewahren sie doch meist eine ansehnliche Breite, in welcher sie gewöhnlich, aber nicht immer, die Rückenwirbel übertreffen.

Da durch sie der schwere Schädel beweglich mit dem Rumpfe verbunden ist und diese Bewegung bei den meisten Säugethieren eine sehr freie, eine allseitige ist: so gelenken die Wirbel unter einander in fester Verbindung. Je länger der Hals, also je freier beweglich der Kopf, desto gewölbter, fast kugelig die vordere Gelenkfläche ihrer Körper und entsprechend tief ausgehöhlt die hintere, während bei den kurzhalsigsten beide Flächen ganz eben werden und mit einander verwachsen. Ihre seitliche Verschiebung verhindern die vorn und hinten an den Bögen befindlichen paarigen Gelenkfortsätze mit ebenen, mehr oder weniger geneigten Gelenkflächen. Dornfortsätze entwickeln sich an den längsten

*) Krauss, Müller's Archiv 1858. 418.

**) Berliner Monatsberichte 1864. 679.

***) Edentaten S. 25.

†) Bell, Transact. Zool. Soc. I. 114. — Owen, Anatomy of Vertebrates II. 298. — Unsere Skelete haben an den Querfortsätzen des 8. wieder nur einen Knochenkern, am 9. ein kurzes Rippenrudiment, und die drei ganz jungen Skelete zeigen erst Knorpelanhänge.

Halswirbeln gar nicht, nehmen an denen von mittler Länge bis zum letzten an Höhe zu, an den kürzesten verkümmern sie mehr und mehr. Auch die Querfortsätze, welche niemals verkümmern, entwickeln sich bis zum siebenten stärker. Sie sind meist am Grunde durchbohrt und liegt in diesem Kanale die Wirbelarterie.

Unter einander und in den verschiedenen Familien der Säugethiere bieten die Halswirbel in ihren Formenverhältnissen erhebliche, für die Systematik wichtige Unterschiede.

Atlas.

Literatur.

Koster, Signification morphologique de l'os occipital et des deux vertèbres cervicales superieures. Archives neerland. 1866. I. 273.

Hasse, Die Entwickelung des Atlas und Epistropheus des Menschen und der Säugethiere. Anatom. Studien. 1873. I. 542.

Die beiden ersten Halswirbel stehen in einer so eigenthümlichen und innigen Beziehung zum Schädel, dass ihre Form stets erheblich von den nachfolgenden abweicht, und schon von der frühesten Entwickelung an verhalten sie sich abweichend. Der chordale Theil des Atlaskörpers löst sich nämlich schon sehr früh im embryonalen Alter von der skeletogenen Schicht ab und wird zum Zahnfortsatz des Epistropheus, letzte Schicht allein entwickelt sich zum meist flachen Atlaskörper. Aber auch sie verknöchert nicht immer, sondern bleibt zum grössern oder kleinern Theil Zeitlebens knorpelig, so bei Bradypus, Macropus und sehr wenigen andern. So bildet der Atlas einen Ring, im untern und obern Theile gleich oder fast gleich stark, aber mit zitzen- bis breit flügelförmigen Querfortsätzen und meist ohne oder mit blos höckerartigem obern Dornfortsatz. Als Träger des Schädels hat er vorn zwei concave Gelenkflächen, in welchen die convexen Gelenkköpfe des Hinterhaupts gelenken, daher ihre Form, ihr Umfang, die Tiefe ihrer Höhlung genau den Hinterhauptsgelenkhöckern entspricht. Am hintern Rande liegen ebene Gelenkflächen, mittelst welcher sich dieser erste Wirbel auf dem zweiten dreht. Während also der Schädel auf den vordern Gelenkflächen des Atlas sich ab- und aufwärts bewegt, führt er zugleich mit dem Atlas die seitlichen Bewegungen auf dem zweiten Halswirbel aus. Zu diesen Eigenthümlichkeiten kommen nun noch hinzu die Nerven- und Gefässlöcher, deren Lage und Verhalten gleichfalls abändert.

Ganz absonderlich und einzig unter den Säugethieren erscheint der Atlas bei dem Schnabelthier (LVI, 3) und zwar durch die beiden divergirenden Fortsätze (Hämapophysen, Hypapophysen) an der Unterseite des Körpers. Der Neuralbogen ist dünn und ringförmig, hat jederseits vorn eine grosse, rundlich tief ausgebuchtete Gelenkfläche für die Hinterhauptsgelenkköpfe, hinter diesen seitlich die flügelförmigen Querfortsätze, nur durch einen feinen Halbkanal für den austretenden Nerv von demselben getrennt, an der Hinterseite nimmt die halbkreisförmig gebogene Gelenk-

fläche für den Epistropheus die ganze untere Hälfte des Wirbels ein und von ihrem untern Hinterrande gehen die beiden Hypapophysen divergirend nach hinten aus. Nerven- und Gefässlöcher sind nicht vorhanden. Auffällig weicht davon ab die im allgemeinen Knochenbau sehr ähnliche Echidna (LVI, 4. 5) mit flachen, am Rande gar nicht ausgebuchteten vordern, minder concaven Gelenkflächen, relativ kurzen Querfortsätzen durch die schmälere hintere Gefläche und den kurzen, dünnen Körper ohne eine Andeutung der Hypapophysen. An dem jüngern Skelet unserer Sammlung sind die Nähte des Körpers und Neuralbogens noch nicht ganz verschwunden. Uebrigens erscheint die Zwischenwirbelsubstanz in der ganzen Wirbelsäule bei den Schnabelthieren im peripherischen Theil dicht und faserig, im centralen dagegen flüssig.

In ganz anderer Weise eigenthümlich erscheint die Atlasbildung bei den fleischfressenden Walen. Stets im Verhältniss zu den übrigen Halswirbeln sehr gross trägt hier der Neuralbogen einen starken hohen Dornfortsatz und ansehnliche Querfortsätze, stumpf zugespitzt, am hintern Rande der untern Fläche einen kleinen Dorn und vorn grosse ovale, aber nur flach vertiefte Gelenkflächen für das Hinterhaupt. Bei den meisten Cetaceen bleibt der Atlas frei beweglich und hat auch innen keine Gelenkfläche für den Zahnfortsatz; bei Epiodon australe und einigen andern verwächst dieser Wirbel mit den beiden folgenden, bei Orca sind sämmtliche Halswirbel verwachsen, bei Delphinus albirostris ist nur der Atlas und Epistropheus verschmolzen, bei Phocaena communis (LVI, 6) die sechs ersten Wirbel, überhaupt ist die unbewegliche Verbindung der Halswirbel und zwar nach Eschricht blos individuell, nach Gray*) die Verwachsung des zweiten und dritten, wenigstens bei den ächten Walen, generischer Charakter, dagegen nach Flower**) alle Halswirbel auch frei. Auch die Art der Verwachsung ändert ab, indem sie bald nur die Fortsätze, bald zugleich auch die Bögen, oder nur in den Körpern stattfindet, oder endlich über alle Theile zugleich ausgedehnt ist und die bezüglichen Wirbel in ein Knochenstück vereinigt. Der Dornfortsatz ist sehr kurz, blos eine kantige Erhöhung bei Physalus antiquorum und Phocaena communis, oder ein kurzer aber wirklicher Fortsatz bei Macleayius australiensis, und sogar sehr lang, stark aufgerichtet bei Pontoparia Blainvillei. Die Querfortsätze ändern weniger in der Länge und Breite ab, sind nach vorn oder nach unten geneigt, stärker oder dünner.

Schon die Seekühe mit allgemein dickerem Knochengewebe verlängern ihren Hals merklich und zeigen stets deutlich getrennte und für sich bewegliche Halswirbel. Auch bei ihnen übertrifft der Atlas an Grösse und Stärke die übrigen Halswirbel, am erheblichsten bei Rhytine. Blos ringförmig, ohne Dornfortsatz, mit nur höckerartigen Querfortsätzen und ganz seitlich gelegenen, unten weit von einander getrennten vorderen und

*) Proceed. Zool. Soc. 1864. 587.
**) Proceed. Zool. Soc. 1869.

hinteren Gelenkflächen erscheint er bei allen drei Gattungen der pflanzenfressenden Wale. Die Unterseite ist bei Halicore und Rhytine (LVI, 7) stark ausgehöhlt, bei Manatus aber convex und mit einem schwachen Hämopophysen-Höcker, die obere Fläche höckerig und weich, nur bei letztem mit einem den Dornfortsatz andeutenden Höcker. Die Gelenkgrube für den Zahnfortsatz des Epistropheus sehr markirt, nach den Gattungen in Umfang und Tiefe verschieden, die Querfortsätze vierseitig, sehr dick und rauh, kurz bei Rhytine, bei Manatus dünn und stark comprimirt, bei Halicore länger, dünn und dreieckig. Nicht durchbohrt, nur ausgerandet am Vorderrande über der Gelenkfläche. Der Markkanal hat einen weiten und trapezförmigen Umfang.

In der grossen Gruppe der Hufthiere ändert die Bildung des Atlas ebenso vielfach und erheblich ab, wie die Configuration des Schädels und zwar dieser entsprechend. Die massigsten Landbewohner stimmen darin mit den gigantischen Meeressäugethieren überein, dass ihr Hals dem schweren Kopfe entsprechend sehr kurz ist.

Bei dem Elephanten wird die durch diese Kürze des Halses beschränkte Beweglichkeit des Kopfes, soweit sie für das Nahrungsbedürfniss des kolossalen Landthieres nothwendig ist, durch einen überaus beweglichen langen Rüssel ergänzt, aber die sehr kurzen Halswirbel bleiben alle frei und gegen einander beweglich. Der starke Atlas zeichnet sich durch dicke stumpf endende und am Grunde sehr weit durchbohrte Querfortsätze aus und einem auf der Oberseite rauhen Bogen, während der Körper untrerseits längs der Mitte gekantet ist; die Gelenkflächen sind nierenförmig. Die vorweltlichen Mastodonten haben einen merklich längeren Atlas bei sehr ähnlicher Form. Noch länger wie auch der ganze Hals erscheint er bei dem Tapir, dessen Atlas einen kegelspitzigen oberen Dornfortsatz, einen schwachen unteren am Hinterrande und in der ganzen Länge entwickelte Querfortsätze mit hinterem Gefässkanal in der Basis und zweien vorderen senkrechten Kanälen; die Wirbelarterie durchbohrt den Bogen. Der rhinocerotische Atlas (LVII, 1) entfernt sich weit von dem der Proboscideen, auffallend besonders durch die Entwicklung in der Breite, indem die fast wagerechten randlich abgerundeten Querfortsätze lang und so breit wie der Wirbel lang, also abgerundet flügelförmig sind. An der oberen Seite eines jeden Querfortsatzes öffnen sich drei Kanäle, nämlich in einer Grube zwei vordere, in den Markkanal führende für den Nerv und die Wirbelarterie, und ein hinterer den Fortsatz senkrecht durchbohrender für die Hinterhauptsarterie, welche indess bei der javanischen und sumatranischen Art blos ein randlicher Ausschnitt ist. Den Dornfortsatz deutet ein breiter dicker gegen den Hinterrand des Bogens aufsteigender Höcker an, auch unten in der Mittellinie des Körpers ragt ein spitzer Höcker hervor, die vorderen Gelenkflächen sind tief concav. Die specifischen Eigenthümlichkeiten der lebenden und fossilen Arten fallen leicht in die Augen. Der kleine Klippdachs unterscheidet sich durch kurze Querfortsätze mit vor der Mitte und dicht

Erklärung von Tafel XXXXVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Rechter Unterkiefer von Thylacotherium Prevosti von Stonesfield, a. natürliche Grösse, b. vergrössert. — Seite 177.
2. Linker Unterkiefer von Thylacotherium Broderipi von Stonesfield, a. natürliche Grösse, b. vergrössert, c. seitliche Ansicht eines Mahlzahnes in vierfacher Vergrösserung. — Seite 177.
3. Unterkiefer von Phascolotherium Bucklandi von Stonesfield in zweifacher Vergrösserung. — Seite 177.
4. a. Fragmentärer rechter Unterkiefer von Spalacotherium tricuspidens aus den Purbeckschichten, in zweifacher Vergrösserung, b. hintere Ansicht eines Mahlzahnes, c. obere Ansicht desselben, und d. innere Ansicht von 2 Mahlzähnen des linken Unterkiefers, vierfache Vergrösserung. — Seite 178.
5. a. Rechter Unterkieferast von Amblotherium soricinum ebendaher, in dreifacher Vergrösserung, b. dritter Mahlzahn in sechsfacher Vergrösserung. — Seite 178.
6. Rechtes Oberkieferfragment von Peralestes longirostris von ebendaher, a. von der Seite in dreifacher Vergrösserung, b. die Backzahnreihe von der Kaufläche, ebenso vergrössert. — Seite 178.
7. a. Linker Unterkiefer von Peralestes longirostris daher, in dreifacher Vergrösserung, c. dritter Mahlzahn in sechsfacher Vergrösserung. — Seite 178. — b. Innenseite des dritten unteren Mahlzahnes, und d. äussere Ansicht des dritten oberen Mahlzahnes von Dasyurus ursinus in natürlicher Grösse. — Seite 176.
8. a. Sechster Mahlzahn des linken Unterkiefers von Achirodus nanus daher, in sechsfacher Grösse. — b. Sechster und siebenter Mahlzahn des linken Unterkiefers von Peraspalax talpoides daher in vierfacher Grösse. — Seite 178.
9. a. Linke obere Zahnreihe von Stylodon pusillus in dreifacher Grösse, b. linke untere Zahnreihe desselben in dreifacher Grösse. — Seite 178.
10. a. Dritter Backzahn des linken Unterkiefers von Triconodon ferox daher, in dreifacher Grösse, 2 Backzähne des rechten Unterkiefers, und c. linke obere Lück- und Backzähne desselben in dreifacher Grösse. — Seite 179.
11. a. Rechtes Unterkieferfragment mit Zähnen von Plagiaulax minor daher, in dreifacher Grösse, und b. zwei Mahlzähne desselben in sechsfacher Grösse. — Seite 179.
12. Obere und 13. untere Backzahnreihe von Ursus melanoleucus von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Seite 180.
14. a. Der Fleischzahn und die beiden Kauzähne von Hyaenarctos insignis von Montpellier und b. der Fleischzahn von der Innenseite, beide in $^1/_3$ der natürlichen Grösse. — Seite 181.
15. Die drei unteren Backzähne von Hyaenarctos sivalensis der Sivalikhügel, von der Kaufläche in $^1/_3$ natürlicher Grösse. — Seite 181.
16. Obere, 17. untere Backzahnreihe von Ailurus fulgens. — Seite 181.
18. Obere, 19. untere Zahnreihe von der Seite von Arctitis binturong nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 183.
20. a. Obere, b. untere Zahnreihe des Rhabdogale zorilla von der Seite, c. oberer Fleisch- und Kauzahn von der Kaufläche und d. dieselben des Unterkiefers ebenso, nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 187.

Figur 1—17. nach **Owen**, **Gervais** und **Hardwick**, 18—20. sind Originale.

1. a b c
2. a b
3.
4. a
5. a b
6. a b c d
7. a c d
8. a b
9. a b
10. a b c
11. a b
12.
13.
14. a b
15.
16.
17.
18. 18 a
19. 19 a
20. a b c d

Druck v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel XXXXIX.

Osteologie.

Fig.

1. Untere Zahnreihe von innen von Gulo, natürliche Grösse. — Seite 187.
2. a. Obere und b. untere Zahnreihe von der Kaufläche von Lutra hydrobia, in natürlicher Grösse. — Seite 188.
3. Backzahnreihen von Cynogale Bennetti, a. obere, b. untere von der Seite, c. obere, d. untere von der Kaufläche. — Seite 189.
4. a. Obere, b. untere Zahnreihe von Bassaris astuta von der Kaufläche, natürliche Grösse. — Seite 189.
5. a. Obere, b. untere Zahnreihe von Paradoxurus typus von der Kaufläche, natürliche Grösse. — Seite 189.
6. Viverra rasse, Fleischzahn, oberer und unterer, von innen, natürliche Grösse. -- Seite 190.
7. Rhyzaena tetradactyla nach Blainville, *a* und *c* obere Zahnreihe von der Kaufläche und von der Seite, *b* und *d* untere desgleichen. — Seite 191.
8. a. Obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche von Crossarchus obscurus nach Blainville. — Seite 192.
9. Zahnreihen von Eupleres Goudoti, a. obere, b. untere Backzähne von der Kaufläche vergrössert, c und d beide Zahnreihen in natürlicher Grösse von der Seite. — Seite 192.
10. Cynodon lacustre nach Gervais, a. die untere Backzahnreihe von aussen, b. der obere letzte Lück-, der Fleisch- und die beiden Kauzähne. — Seite 193.
11. Obere Backzahnreihe von der Kaufläche von Palaeocyon primaevus, nach Blainville, verkleinert. — Seite 193.
12. Amphicyon major nach Blainville, verkleinert, a. unterer Fleischzahn und beide Kauzähne von der Kaufläche, b. dieselben von der Seite. c. oberer Fleischzahn und beide Kauzähne von der Kaufläche, d. dieselben von der Seite. — Seite 193.
13. Canis primaevus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Seite, c. oberer Fleischzahn und beide Kauzähne von der Kaufläche, d. unterer Lück-, Fleisch- und Kauzahn von der Innenseite. — Seite 196.

Figur 7. 8. 11. 12. nach **Blainville**. 10. nach **Gervais**, die übrigen sind Originale.

Druck v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel L.

Osteologie.

Fig.

1. Hyaenodon horridus aus den Miocänschichten von Dakota nach Leidy, um $^1/_8$ verkleinert, a. die obere Zahnreihe, b. die untere Backzahnreihe, beide von der Aussenseite. — Seite 197.
2. Hyaenodon leptorhynchus aus den Puy de Dome nach Laizer, linke untere Zahnreihe von innen. — Seite 197.
3. 4. Pterodon dasyuroides aus den Ligniten unweit Apt, nach Gervais, 3[a]. obere 5 Backzähne von der Kaufläche, 3[b]. dieselben von der Seite, 4. untere Zahnreihe von der Seite. — Seite 198.
5. Oberer Fleischzahn und Kauzahn von der Kaufläche gesehen von Hyaena striata und
6. der untere Fleischzahn von innen. — Seite 198.
7. Oberer Fleischzahn der Hyaena crocuta von aussen und 8. deren unterer Fleischzahn von innen. — Seite 199.
9. Unterer Fleischzahn der Hyaena prisca von innen. — Seite 199.
10. Oberer Fleischzahn der Hyaena spelaea von Quedlinburg, von innen, verkleinert. — Seite 199.
11. Oberer Fleischzahn der Hyaena brunnea von aussen und 12. der untere Fleischzahn von innen, nach Wagner. — Seite 199.
13. Oberer Fleischzahn der Hyaena eximia vom Pentelikon, von innen, nach Wagner. — Seite 199.
14. Obere Lückzähne und Fleischzahn der tertiären Hyaena hipparionum aus dem Vaucluse, nach Gervais. — Seite 199.
15. Felis chaus, *a* obere, *b* untere Zahnreihe von der Aussenseite. — Seite 201.
16. Unterer zweiter Lück- und Fleischzahn von der Aussenseite von Felis onca. — Seite 201.

Figur 5—10. 15. 16. sind Originale.

Druck v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LI.

Osteologie.

Fig.

1. Felis leopardus, Schneide- und Eckzähne von vorne gesehen. — Seite 200.
2. Cynailurus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite. — Seite 200.
3. Machaerodus leoninus, beide Zahnreihen, a. ein oberer Eckzahn und b. ein unterer Eckzahn von innen, beide stark verkleinert, nach Wagner. — Seite 201.
4. Dinictis felina, a. obere, b. untere Zahnreihen von aussen, c. oberer Fleischzahn und Kauzahn von der Kaufläche, nach Leidy, in natürlicher Grösse. — Seite 202.
5. Cryptoprocta ferox, a. obere Zahnreihe von der Kaufläche, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite nach Schlegel. — Seite 199.
6. Chrysochloris aurea nach Owen, a. obere, b. untere Zahnreihe, vergrössert. — Seite 202.
7. Sorex vulgaris nach Brandt, a. obere, b. untere Zähne, isolirt und vergrössert. — 8. Dieselben in geringerer Vergrösserung. — Seite 205.
9. Crossopus fodiens nach Brandt, a. obere, b. untere Zähne, isolirt und vergrössert. — 10. Die obere Zahnreihe, a. von der Seite, b. von der Kaufläche. — 11. Die untere Zahnreihe, a. von der Kaufläche, b. von der Seite. — Seite 205.
12. Crocidura leucodon, nach Brandt, a. obere, b. untere Zähne, isolirt und vergrössert. — 13a. Die obere Zahnreihe von der Seite, b. dieselbe von der Kaufläche. — Seite 205.
14. Pachyura indica nach Brandt, a. obere, b. untere Zahnreihe vergrössert. — Seite 205.
15. Diplomesodon pulchellus nach Brandt, a. obere, b. untere Zahnreihe vergrössert. — Seite 205.

1. 2. 3b 3a 8. 3. 6. 9. 10 4c 5 4 11. 7. 14. 12. 13. 15.

Druck v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LII.

Osteologie.

Fig.

1. Solenodon cubanus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche; c. obere, d. untere, dieselben von der Seite, nach Peters. — Seite 206.
2. Myogale moschata, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, vergrössert. — Original. — Seite 206.
3. Macroscelides fuscus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, doppelte natürliche Grösse, nach Peters. — Seite 209.
4. Petrodromus tetradactylus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite, nach Peters. — Seite 208.
5. Rhynchocyon Cirnei, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, nach Peters. — Seite 209.
6. Cladobates javanicus, a. obere Backzahnreihe, b. untere von der Kaufläche, doppelte natürliche Grösse. — Nach einem Schädel des Halle'schen Museums im Zahnwechsel. — Seite 207.
7. Gymnura alba, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 209.
8. Erinaceus europaeus, Backzahnreihen im Zahnwechsel nach Sahlertz, a. obere von der Aussenseite, b. untere von der Innenseite. — Seite 210.
9. Centetes madagascariensis, ganze Zahnreihen in natürlicher Grösse, a. obere von der Kaufläche, c. dieselbe von der Aussenseite, b. untere von der Kaufläche, d. dieselbe von der Aussenseite. — Original. — Seite 210.
10. Ericius semispinosus, ganze Zahnreihen, etwas über doppelte Grösse, nach dem Schädel des Halle'schen Museums, a. und c. obere von der Kaufläche und von der Aussenseite, b. und d. untere, dieselben Ansichten. — Seite 211.
11. Ericulus spinosus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in doppelter natürlicher Grösse. — Original. — Seite 211.
12. Plecotus auritus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in doppelter natürlicher Grösse, c. beide Zahnreihen von der Aussenseite. — Original. — Seite 215.
13. Synotus barbastellus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, in doppelter natürlicher Grösse, nach Blasius. — Seite 215.
14. Miniopterus Schreibersi, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche und c. Schädel von der Seite, in doppelter natürlicher Grösse, nach Blasius. — Seite 215.
15. Vesperugo noctula, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche in doppelter natürlicher Grösse. — Original. — Seite 215.
16. Histiotus macrotus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Aussenseite, c. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, vergrössert, nach Peters. — Seite 215.
17. Molossus ursinus, a. Schädel von der Seite, b. von oben, c. Schneide- und Eckzähne von vorn, nach Peters. — Seite 216.
18. Molossus pedimanus, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, c. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, nach Temminck. — Seite 216.
19. Taphozous leucopterus, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, doppelte natürliche Grösse, nach Peters. — Seite 217.
20. Emballonura afra, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, c. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, in doppelter natürlicher Grösse, nach Peters. — Seite 217.
21. Nycticejus planirostris, ganze Zahnreihen von der Kaufläche, a. obere, b. untere, c. Schneide- und Eckzähne von vorn, zweifach vergrössert, nach Peters. — Seite 215.
22. Glossonyctris lasiopyga, obere Zahnreihe, a. von der Kaufläche, c. von der Seite; untere Zahnreihe, b. von der Kaufläche, d. von der Seite, bei e. obere und untere Schneide- und Eckzähne von vorn, vergrössert, nach Peters. — Seite 219 [nicht 23].

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LIII.

Osteologie.

Fig.

1. Vampyrus spectrum, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, vergrössert nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 220.
2. Carollia brevicauda, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, c. und d. beide von der Seite, vergrössert nach dem Schädel des Halle'schen Museums. — Seite 220.
3. Rhinolophus ferrum equinum, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, c. Schädel von der Seite, $^2/_1$ natürlicher Grösse, nach Blasius. — Seite 221.
4. Phyllorhina vittata, a. Schädel von unten, b. Unterkiefer von oben, c. beide von der Seite, nach Peters. — Seite 221.
5. Megaderma lyra, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche nach Blainville, vergrössert. — Seite 221.
6. Pteropus poliocephalus, ganze Zahnreihen, a. obere und b. untere von der Kaufläche, c. obere und d. untere von der Aussenseite, natürliche Grösse. — Original. — Seite 222.
7. Epomophorus crypturus, a. rechte Schädelhälfte von unten, b. Seitenansicht des Schädels, c. Unterkiefer von oben, nach Peters. — Seite 222.
8. Galeopithecus volans, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, c. Schneidezähne. — Original. — Seite 223.
9. Chiromys madagascariensis, obere Zähne von aussen, nach Owen. — Seite 224.
10. Tarsius Fischeri, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche, $^3/_1$ natürlicher Grösse — Original. — Seite 225.
11. Otolicnus crassicaudatus, a. obere, b. untere Zahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 225.
12. Stenops gracilis, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, vergrössert. — Original. — Seite 225.
13. Lepidilemur ruficaudatus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, $^3/_2$ natürlicher Grösse. — Original. — Seite 226.
14. Lemur rufus, a. obere, b. untere ganze Zahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 226.
15. Palaeolemur Betillei, die drei letzten Mahlzähne des rechten Oberkiefers und die Wurzeln der 5 davor gelegenen Zähne, nach Delfortrie in Gervais' Journ. Zool. II. 16. 17. doppelte natürliche Grösse. — Seite 226.
16. Propithecus diadema, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, c. obere, d. untere ganze Zahnreihe von aussen in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 227.
17. Lichanotus, obere Zahnreihe von der Kaufläche nach Blainville. — Seite 227.
18. Hapale penicillata, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, vergrössert. — Original. — Seite 228.
19. Chrysothrix sciurea, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, $^2/_1$ natürlicher Grösse. — Original. — Seite 228.
20. Pithecia monachus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, $^2/_1$ natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.
21. Cebus olivaceus, a. obere Backzahnreihe und Eckzahn, b. untere ganze Zahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LIV.

Osteologie.

Fig.

1. Ateles arachnoideus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.
2. Ateles paniscus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 229.
3. Mycetes palliatus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 230.
4. Cynocephalus ursinus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche in natürlicher Grösse, beide Zahnreihen von Aussen, in $^2/_3$ der natürlichen Grösse. — Original. — Seite 230.
5. Innus cynomolgus, a. obere, b. untere Backzahnreihen und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 231.
6. Semnopithecus nasicus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 231.
7. Cercopithecus cephus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
8. Cercopithecus sabaeus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
9. Hylobates syndactylus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
10. Hylobates leuciscus, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, in natürlicher Grösse. — Original. — Seite 232.
11. Pliopithecus (Protopithecus) antiquus, untere Zahnreihe von der Kaufläche nach Gervais, aus dem miocänen Süsswassermergel von Sansan. — Seite 233.
12. Pithecus satyrus, Eckzahn und 3 Backzähne des linken Oberkiefers in natürlicher Grösse von einem sehr jungen Thiere. — Original. — Seite 234.
13. Pithecus satyrus, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn der linken Seite von der Kaufläche von einem sehr alten Thiere. — Original. — Seite 234.
14. Pithecus troglodytes, a. obere, b. untere Backzahnreihe von der Kaufläche, von einem sehr alten Thiere. — Original. — Seite 233.
15. Pithecus gorilla, a. obere, b. untere Backzahnreihe und Eckzahn von der Kaufläche in natürlicher Grösse, sehr alt. — Original. — Seite 234.

Sämmtliche Abbildungen nach Schädeln der Halle'schen Sammlung, nur 11. nach **Gervais.**

1. a b 2. a b 3. a b 5. a b 6. a b
4. a b c 7. a b
9. a b 10. a b
8. a b
13. a b
11.
15. a b
14. a b
12.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LV.

Osteologie.

Fig.

1. Skelet von Glyptodon (Panochthus) tuberculatus, sehr verkleinert..

   cr. Cranium. — *z.* absteigender Fortsatz des Zygoma. — *mi.* Unterkieter. — $d^{1.2}$ Postcervicalwirbel. — *3—12.* dritter bis zwölfter Rückenwirbel in ein Knochenstück verwachsen. — *l.* Lendenwirbel mit den *sa.* Kreuzwirbeln und dem *il.* Darmbein verschmolzen. — *is.* Sitzbein. — *p.* Schambein. — c^1 erster Schwanzwirbel. — *sc.* Schulterblatt. — *h.* Oberarm. — *r.* Radius und *c.* Cubitus. — *st.* Brustbein. — *1—11.* Rippen. — *S.* Oberschenkel. — *t.* Schienbein mit dem Wadenbein verwachsen.

2. Hoplophorus ornatus, verkleinert, von oben $c^{6.}$ der sechste und $^{7.}$ der siebente Halswirbel, $d^{1.}$ der erste und $^{2.}$ der zweite Rückenwirbel.

3. Glyptodon (Panochthus) tuberculatus, verkleinert, Halswirbel von der Unterseite, a. Atlas, b. mittle Halswirbel.

4. Glyptodon (Doedicurus) giganteus, Halswirbel verkleinert, a. Atlas, b. mittle Halswirbel, *c.* sechster Halswirbel, *d.* Postcervicale.

5. Querschnitt durch einen Rückenwirbel von Glyptodon tuberculatus, durch die oberen und unteren Nervenkanäle, die rippentragenden Querfortsätze und den Dornfortsatz.

6. Hinteres Ende der Rückenwirbelsäule von demselben Skelet, die Ziffern bezeichnen die Wirbel in ihrer natürlichen Folge.

Sämmtliche Abbildungen nach **Burmeister**, Anales Mus. Buenos Aires II, stark verkleinert.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

beisammen liegenden Kanälen für die Wirbel- und für die Hinterhauptsarterie; der untere die Hämapophyse vertretende spitze Fortsatz erscheint mehr entwickelt als bei Rhinoceros. Die südamerikanische fossile Macrauchenia hat dieselben Perforationen, aber zugleich längere, besonders nach hinten ausgedehnte flügelförmige Querfortsätze.

Die Einhufer mit dem ungleich längeren Halse strecken auch den Atlas gleich merklich (XXX, 18; LVII, 2), haben vorn tief concave, unten einander sich sehr nähernde Gelenkflächen, die oben durch eine weite und tiefe Ausrandung des Bogens von einander getrennt sind, längs der Mittellinie des Bogens eine scharfe hinten in eine Rauhheit auslaufende Kante, flach convexe Flächen für den Epistropheus, und an der Unterseite des Körpers einen starken Höcker. Die Querfortsätze dehnen sich in der ganzen Länge des Wirbels aus, sind aber nicht sehr breit und verdicken ihren weichen Rand, neigen die Oberseite stark abwärts und sind unterseits ausgehöhlt. Sie sind vor und hinter der Mitte senkrecht durchbohrt zum Durchgang der Aeste der Hinterhauptsarterie, vorn öffnet sich in einer mit jenem Loche gemeinschaftlichen Grube jederseits der Kanal für den austretenden Halsnerven und in der Mitte der Unterseite geht auch der Kanal der Wirbelarterie aus, also vier Oeffnungen an der Basis eines jeden Querfortsatzes.

Die artiodaktylen Hufthiere bieten einige charakteristische Unterschiede von den perissodaktylen in der Atlasbildung. Bei dem Flusspferde verbreitern sich die Querfortsätze von vorn nach hinten und sind stark abwärts geneigt, der Dornfortsatz ist nicht durch einen blossen Höcker angedeutet und vorn im Querfortsatz dringt nur ein Gefässkanal in die Markhöhle.

Bei Sus (LVII, 3) erscheint der Bogen stärker als der Körper, zeigt aber keine Andeutung eines Dornfortsatzes oder nur einen Höcker, während der Körper am Hinterrande einen mittlen kegelförmigen Fortsatz hat; die vorderen Gelenkflächen tief concav, die hinteren kleiner und eben; die Querfortsätze nach hinten verlängert, oben flach, unten tief gehöhlt, an der Basis vor der Mitte mit einem häufig individuell durch eine Brücke in zwei getrennte Löcher für die Wirbel- und für die Hinterhauptsarterie und einem dritten Kanale, welcher sich von der Basis des Hinterrandes an die untere Fläche erstreckt. Dicotyle (LVII, 7) hat mehr trapezoidale Querfortsätze mit ungleich grösserem Arterienloch, deutlichen mittelständigen Dornhöcker auf dem Bogen, aber kleineren unten am Körperrande; der Kanal hinten in der Basis des Querfortsatzes verhält sich ebenso.

Unter den Wiederkäuern schliesst sich Bos (LVII, 4) eng an Sus an in der allgemeinen Configuration des Atlas, aber der hintere Gefässkanal in der Basis der Querfortsätze fehlt wie auch bei dem Pferde, und auch dessen hinter der Mitte gelegene Durchbohrung der Querfortsätze ist nicht vorhanden. Der Körper ist sehr dick und der Bogen viel schwächer, die hinteren Gelenkflächen bedeutend breiter, unten in der Mittellinie an einander stossend und fast rechtwinklig gegen die Längs-

achse des Wirbels geneigt und die Gelenkgrube für den Zahnfortsatz wohl umgrenzt, aber gar nicht vom Markkanal abgesetzt, während dieselbe bei den Schweinen eine halbkreisförmige, vom Kanal scharf geschiedene ist. Die Artunterschiede sind auffälliger wie bei vorigen Gattungen.*)

Schon die Schafe und Ziegen haben einen merklich schmäleren, doch verhältnissmässig noch ebenso langen Atlas, welcher bei ersten längs der Mittellinie der Unterseite gekielt oder dick gekantet bei den Schafen, weniger bei den Ziegen erscheint; die vorderen Gelenkflächen mit tiefer randlicher Ausbuchtung an den Seiten und die hinteren convexen mit erhöhtem Seitenrande; die Gefässlöcher nur geringfügig unterschieden. Die Antilopen unterscheiden sich durch entschieden schmäleren und etwas gestreckteren Atlas, dessen Querfortsätze nach hinten meist sich verschmälern, dessen Unterseite entweder wie bei den Schafen gekielt, so bei Antilope mergens, oder mit kleinem Dornfortsatz versehen wie bei der Gemse (LVII, 5); die vorderen Gelenkflächen nur seicht ausgerandet, die hinteren aber mit weniger erhöhtem Seitenrande; die Gefässlöcher wie bei den Schafen. Sehr eng an diese schliessen die Hirsche sich an, nur haben sie meist einen gestreckteren Atlas mit schmäleren Querfortsätzen, welche die hinteren Gelenkflächen mit breiterem und längerem Fortsatz überragen, sehr schwach ausgerandete vordere und ebene hintere Gelenkflächen, längs der oberen und unteren Mittellinie eine scharfe Kante, und die Querfortsätze an der Unterseite fast so tief wie bei den Bovinen gehöhlt.

Die Giraffe besitzt den längsten Atlas unter allen Säugethieren und mit entwickelter Hypophyse und sehr schmalen Querfortsätzen. Von den Tylopoden endlich haben die Kameele einen nur wenig kürzeren Atlas als die Giraffe, die Lamas aber einen mehr hirschähnlichen, die schmalen und sehr dünnen Querfortsätze verlängern sich nicht über die hintern Gelenkflächen hinaus und haben aussen neben diesen einen Gefässkanal wie die Schweine. Die beiden vorderen Kanäle zeichnen sich durch beträchtlichen Umfang aus. Schwache Höcker deuten den oberen und unteren Dornfortsatz an.

Unter den Edentaten ist die grosse Manichfaltigkeit der Skeletbildung überhaupt auch in den Formen des Atlas ausgeprägt. So sind bei Manis die Querfortsätze stark nach hinten gerichtet und an der Spitze senkrecht erweitert und gabelig getheilt, vorn von der Wirbelarterie durchbohrt, hinten über der Gelenkfläche mit dem zweiten Gefässkanal und gar keine Dornfortsätze; bei Myrmecophaga (LVII, 6) erweitern sie sich nur sehr allmälig und weniger nach hinten ohne Spaltung und haben auf der Oberseite einen vorderen und hinteren Gefässkanal, nur einen oberen Höcker; vorn und hinten öffnen sich in je einer Grube je zwei Kanäle.

Die Gürtelthiere mit ihrem kurzen und sehr starken Halse verbreitern den Atlas sehr, der im Körpertheil dünn erscheint, an den Seiten verdickt und auf dem Bogen zwar einen niedrigen aber sehr starken Höcker

*) Richardson, Zool. Voyage Herald. 1854, Tab. für die amerikanischen Arten.

als Dornfortsatz, bei Orycteropus aber nur einen schwachen trägt. Die vordern Gelenkflächen sind flach concav mit nur sehr wenig Neigung, die hintern dagegen eben und viel stärker geneigt, ganz seitlich; der Bogen nahe dem Vorderrande perforirt und in dieses Loch mündet auch der von unten und der Seite her eindringende Kanal, von welchem ein dritter Kanal sich abzweigt und über der hintern Gelenkfläche mündet. Die Querfortsätze stellen nur stark entwickelte Leisten dar, aber vor dem Hinterrande ist noch ein kurzer unterer Querfortsatz vorhanden; Orycteropus dagegen hat grosse schief ausgerandete Flügelfortsätze mit Gefässkanal in der Basis, von dessen Oeffnung eine tiefe Rinne in den obern Bogenkanal führt. Das lebende Riesengürtelthier (LVIII, 1) hat auf dem Bogen eine quere Erhöhung und stark aufwärts gerichtete Querfortsätze. — Die vorweltlichen Glyptodonten (LV, 3a) endlich entwickeln lange nach hinten gerichtete untere Querfortsätze.

Bradypus mit längerem Halse besitzt doch keinen grössern Atlas (LVI, 2a) als die Gürtelthiere, unterscheidet sich aber auffällig von diesen gleich dadurch, dass nur obere, längere und von hinten her stumpf zugespitzte Querfortsätze vorhanden sind, welche bei einigen Arten sich etwas aufrichten, auch blos oben im Bogen vor der Mitte perforirt sind und die vordern und hintern Gelenkflächen fast in gleicher Neigung richten. Am hintern Bogenrande unmittelbar über den Gelenkflächen hat Br. tridactylus einen Kanal, Br. cuculliger statt dessen nur einen tiefen Ausschnitt, den auch Choloepus mit schmäleren Flügeln und etwas weiter zurückgelegenem vordern Kanal zeigt. Die Riesenfaulthiere (LVII, 7) schliessen sich hinsichtlich der Gefässkanäle vielmehr den Gürtelthieren innig an, zeigen aber die Gelenkflächen der Faulthiere, breitere stärkere, randlich abgerundete und dickere Querfortsätze, keine Andeutung der Dornfortsätze, überhaupt aber einen enorm breiten Atlas.

Die Nagethiere besitzen im Allgemeinen einen grossen starken Atlas, im obern Bogen schwach, im Körper stärker, in den Seitentheilen am stärksten, mit sehr entwickelten, vom Gefässkanal durchbohrten Querfortsätzen, häufigem untern und bisweilen auch obern Dornfortsatz, tief concaven vordern und ebenen hintern Gelenkflächen. Innerhalb dieses allgemeinen Typus treten mehr oder minder auffällige Familien- und Gattungs-Unterschiede hervor. So fehlt bei dem Hasen (LVIII, 4) jede Andeutung eines obern Dornes und der untere ist als kleiner Kegelhöcker entwickelt, die vordern Gelenkflächen sind stark geneigt, unter einander genähert, am obern Rande dagegen breit ausgebuchtet, gleich hinter dieser Bucht im Bogen liegt der Gefässkanal und erst in der hintern Hälfte treten die am Grunde durchbohrten, nach aussen beilförmig erweiterten sehr geneigten Querfortsätze hervor. Die Meerschweinchen haben abweichend einen deutlichen obern und untern Dornfortsatz, oben auch nur schwach ausgerandete, unten sich wirklich vereinigende vordere Gelenkflächen, in der ganzen Länge des Wirbels abgehende und nach hinten verbreiterte wagrechte Querfortsätze mit hinterm basalen Kanal in die Markhöhle.

Hydrochoerus unterscheidet sich durch den vorn gekanteten obern Dorn, den blos fächerartigen unten grössern Flügel mit weiterem Gefässkanal. Der Atlas des Aguti charakterisirt sich durch die in der ganzen Länge gleich breiten, hinten an der Basis stark ausgerandeten Querfortsätze, durch jederseits zwei vordere Kanäle nach dem Markkanal und nach der Unterseite, einen kleinen hintern Kanal in die Markhöhle und einen in dem hintern Ausschnitte der Basis, welcher nach der Unterseite des Querfortsatzes führt. Bei Dolichotis sind die Querfortsätze wieder vorn schmäler, die vordern Gelenkflächen unten weiter von einander getrennt, die hintern etwas convex und der aussen neben diesen eindringende Kanal mündet auf der Unterseite in den vordern, so dass hier nur eine Oeffnung vorhanden ist. Coelogenys unterscheidet sich davon nur durch hinten breitere und stärkere Querfortsätze. Bei den Stachelschweinen entwickelt sich der obere Dorn zu einer dreiseitigen Pyramide, der untere dagegen erscheint klein, die Querfortsätze sind in der ganzen Länge gleich breit und hinten verdickt, hier aber ohne Ausrandung an der Basis und der kurze Gefässkanal in der grossen Grube an der Unterseite mündend. Bei Cercolabes entwickeln sich unterhalb der dicken Flügel noch untere Querfortsätze, der Markkanal ist breiter, die vordern Gelenkflächen kurz, die hintern flach concav, bei Hystrix flach convex. Der kurze aber sehr breite Atlas (LVIII, 5) des Bibers randet seine weniger geneigten vordern Gelenkflächen unterhalb schwach aus, erhebt einen dicken obern Dorn und einen wagrechten untern, hat nach hinten und aufwärts gerichtete Querfortsätze, welche hinten an der Basis nur einen kurzen Kanal besitzen.

Die ächten Mäuse, die Wühlmäuse und die Stachelratten stimmen in der Configuration des Atlas wesentlich überein und unterscheiden sich unter einander nur durch relative Verhältnisse. Bei allen ist er ein starker Ring mit oberem und unterem Dornfortsatz, mit wagrechten oder geneigten Querfortsätzen, mit Gefässkanal nur im Bogen. Bei der Ratte erscheinen beide Dornfortsätze deutlich entwickelt und die Querfortsätze geneigt, nach hinten gerichtet und unterseits concav; bei dem Hamster beide Dornen kleiner, der Wirbel selbst und die Querfortsätze aber stärker; bei den Hypudäen der Wirbel wieder schwächer, der untere Dorn aber mehr entwickelt als der obere, die Querfortsätze kurz, kräftig, sehr schief, bei Echinomys noch schwächer, der obere Dorn blos angedeutet, der untere dagegen stachelartig, die Querfortsätze fast wagrecht, der Gefässkanal gleich über ihrer Basis, Loncheres mit ebensolchem oberen, noch grösseren unteren Stachelfortsatz, randlich abgerundeten Querfortsätzen und ohne Gefässkanal, nur mit schwacher Ausrandung am obern Vorderrande. — Sehr eng schliesst sich Geomys mit unterem Stachelfortsatz, sehr schwachem Höcker auf dem Bogen und breiten, schief nach unten und hinten gewandten Querfortsätzen.

Die Lagostomiden (LVIII, 6) und Chinchillen haben ungemein kräftige Halswirbel zumal im Verhältniss zu den Rückenwirbeln und ihr Atlas zeichnet sich eigenthümlich aus durch einen völlig zweizackigen

obern und blos schwach höckerartigen untern Dorn; der sehr weite Gefässkanal dringt vorn an der Basis des langen, breiten, horizontalen Querfortsatzes ein, welcher hinten beilförmig abwärts bis an den untern Rand erweitert und hier neben der stark geneigten Epistropheusgelenkfläche wieder einen weiten Gefässkanal öffnet. — Lagidium unterscheidet sich von Lagostomus ausser durch die geringere Entwicklung aller Theile noch durch einen kleinen spitzen untern Dornfortsatz.

Bei den Blindmollen ist zwar der Hals ebenfalls sehr stark und seine Wirbel eng an einander geschlossen, aber die Bildung des Atlas erscheint den übrigen Nagethieren gegenüber sehr eigenthümlich. Bei Georychus nämlich (LVIII, 7) blos ein kurzer Ring erhebt sich der Bogen hoch dachförmig nach hinten, ist jederseits an der Basis vom Gefässkanal durchbohrt, hat senkrecht plattenförmige, stumpf zugespitzte und nach hinten gerichtete Querfortsätze mit Gefässkanal, einen kleinen untern Dorn, kleine, randlich ausgebuchtete vordere und viel kleinere platte hintere Gelenkflächen. Spalax unterscheidet sich davon durch viel kleinere fast wagrechte Querfortsätze, niedrigen dachförmigen Bogen, kleinern untern Dorn und randlich nicht ausgebuchtete vordere Gelenkflächen. Dipus dagegen steht Georychus sehr nahe, sein Atlas ist nur viel schwächer, im Bogen gar nicht erhöht, vielmehr hinten ausgerandet, aber mit grossem untern Stachelfortsatz und schiefen, jedoch kurzen Querfortsätzen wie auch schmälern vordern Gelenkflächen; bei Jaculus endlich fehlt die hintere Ausbuchtung des Bogens, die Querfortsätze sind noch kürzer, aber der untere Stachelfortsatz ist ebenso stark entwickelt.

Andere Formen bieten noch die Murmelthiere (LVIII, 8): einen starken, nach vorn gerichteten obern Dornfortsatz, keine Andeutung des untern Dornes, breite nach hinten verlängerte Querfortsätze, hinten mit untern Querfortsätzen, grossen Gefässkanal vorn im Bogen, gleich über der Gelenkfläche in den Markkanal mündend, und ein zweiter von diesem zur untern Seite des Querfortsatzes absteigender, und ein dritter hinten in der Basis des Querfortsatzes, die vordern Flächen wenig geneigt, die hintern schwach concav und stärker geneigt. Muscardinus, Tamias und die Sciurinen besitzen wieder einen unteren Stachelfortsatz, nur einen kleinen obern Dornenhöcker, aber auffallend kurze Querfortsätze, welche nach hinten abwärts steigend sich verdicken.

Die Beutelthiere zeichnen ihren Atlas mehrfach eigenthümlich aus, so durch oft weichen knorpligen Körper, dagegen aber verstärkten Bogen, dicke nicht durchbohrte Querfortsätze. Im Einzelnen hat zunächst der Wombat (LVIII, 2a) einen sehr breiten und starken Bogen ohne Dornfortsatz und als Körper nur einen schmalen Knorpelstreifen, kurze, sehr dicke Querfortsätze; weite und tiefe vordere Gelenkflächen, nur seicht vertieft ovale hinten, blos den ganz vorn gelegenen Kanal für die Wirbelarterie, keinen Kanal im Querfortsatz.

Bei den Känguruhs ist der Körper des Atlas (LVIII, 3) etwas stärker als der Bogen, bisweilen bleibend durch Nähte von diesem getrennt

und ein deutlicher Höcker als unterer Dornfortsatz vorhanden, die Querfortsätze sind kurz, dünn, von ganzer Wirbellänge, die vordern Gelenkflächen wenig vertieft, die hintern klein und flach, im vordern Bogenrande ein grosser Gefässkanal, ein kleiner hinten in der Basis der Querfortsätze. Bei Hypsiprymnus ist der untere Dornfortsatz am ringförmigen Atlas stärker. Der Koala, Phascolarctos, hat die starken, am Grunde verengten, aber mehr nach vorn gerichteten Querfortsätze des Wombat, auch dessen blos knorpeligen Körper und concave Flächen für den Epistropheus. — Didelphys (LIX) und alle fleischfressenden Beutelthiere bieten nur geringfügige relative Formunterschiede von den Känguruhs.

Die grosse Abtheilung der Ferae, wenigstens der omnivoren und carnivoren, hat in der Entwicklung der Querfortsätze zu grossen seitlichen Flügeln mit verengtem Grunde, in den tief concaven, hoch umrandeten vorderen und ganz flachen hinteren Gelenkflächen, in den völlig fehlenden oder höchstens schwach angedeuteten Dornfortsätzen, endlich in dem grossen vordern Gefässkanal im Bogen und dem kleinen in der hintern basalen Hälfte der Querfortsätze einen sehr übereinstimmenden charakteristischen Atlas.

Das Walross kennzeichnet ein starker oberer und sehr schwacher unterer Dornhöcker, geradgerandete Flügelfortsätze mit tiefer Buchtung des Vorderrandes, in welcher der weite Gefässkanal durch den Bogen führt; der hinten die Basis der Flügel durchbohrende Kanal ist ebenfalls sehr weit. Phoca, Leptonyx und Cystophora unterscheiden sich schon durch weniger entwickelten obern Dornhöcker.

Ursus (LVIII, 10) randet die vordern Gelenkflächen oben etwas aus, hält die für den Epistropheus seicht concav, trägt einen schwachen obern Dornhöcker am Vorderrande, breitet die Flügelfortsätze vom vordern Rande bogig und stark nach hinten die Gelenkflächen überragend (am stärksten bei U. maritimus, am wenigsten bei U. americanus) aus und hat auf der Oberseite jederseits zwei Gefässkanäle in einer Grube: den horizontal in die Markhöhle führenden und den senkrechten durch die Basis des Querfortsatzes, hinter welchen auch der dritte vom Hinterrande eindringende mündet. Ueberaus ähnlich ist der Atlas des Arctitis, nur sind dessen Flügelfortsätze weniger lang, aber hinten mehr über die Epistropheusflächen verlängert. Auch der Dachs schliesst sich sehr eng an. Die kleinen Bären dagegen dehnen ihre Flügel nicht so breit, auch nicht nach hinten überragend und am Vorderrande ausgebuchtet aus; ihr unterer Dorn ist als spitzer Höcker entwickelt und die vorderen Gelenkflächen zeigen keine randliche Ausbuchtung. Procyon hat nur den vordern Gefässkanal im Bogen und einen weitern hinten im Querfortsatze, welcher selbst nach hinten sich relativ stark erweitert und verdickt. Bei Nasua sind die Flügel kürzer und gradrandig, bei Cercoleptes nur deutlich nach hinten überragend, bei beiden die Gefässkanäle wie beim Waschbär.

Lutra mit sehr schwach angedeutetem obern und untern Dorn hat lang dreieckige Flügel mit stark verdickter stumpfer Spitze, einen grossen

Kanal für die Wirbelarterie und statt des senkrechten Kanales nur einen tiefen Ausschnitt in der vordern Basis des Flügels, auch einen weiten Längskanal in demselben. Bei den Stinkthieren sind die Querfortsätze am schmälsten unter den Mustelinen, aber verhältnissmässig lang, nur der Kanal für die Wirbelarterie und der Längskanal im Querfortsatz ist vorhanden wie bei den kleinen Bären, der senkrechte im Querfortsatz fehlt völlig, weil dieser selbst erst hinter der Mitte des Wirbels hervortritt. Dieser fehlt auch Galictis, welche sich in der Form der Flügelfortsätze Lutra eng anschliesst, jedoch ist dieselbe stumpfeckiger und am Vorderrande nur schwach gebuchtet; ein oberer Dorn fehlt ganz und der untere erscheint sehr schwach; die beiden Gefässkanäle sehr weit. Mustela hat einen viel kürzern Körper als Bogen, sehr schwach angedeutete Dornfortsätze, breite Flügel und daher auch das vordere Gefässloch in deren Basis, bei Mustela im engern Sinn sind sie breiter schon vorn, bei Putorius beginnen sie schmal und werden nach hinten breit. Ganz ähnlich bei Eupleres, wo nur der Bogen am Vorderrande weniger ausgebuchtet erscheint. Bei Gulo (LVIII, 9) breiten sich die Flügel seitlich viel mehr aus, erscheinen schief abgerundet, aber der vordere senkrechte Kanal ist wie bei Galictis nur eine schwache Ausbuchtung; ein oberer Dorn fehlt gänzlich und der untere ist als Zitzenfortsatz am Hinterrande entwickelt. — Paradoxurus und die Viverrinen überhaupt zeigen die Atlasbildung der ächten Marder so übereinstimmend, dass nur die unmittelbare Vergleichung Unterschiede ergibt. Viverra hat grössere, zumal hinten breitere Flügel als Herpestes. Auch Cryptoprocta unterscheidet sich nur durch breitere Flügelfortsätze, welche schon am Vorderrande des Wirbelarterienkanals hervortreten und etwas abwärts geneigt sind.

Völlig abweichend von allen Mustelinen und vom Dachs verhält sich der Atlas bei Mydaus und Helictis. Nur wenig breiter im Bogen als im Körper ragen die vordern Gelenkflächen weit vor, und liegt der Arterienkanal ganz nah dem Vorderrande des Bogens. Die Querfortsätze sind kurz und fast den Epistropheusgelenkflächen parallel, aber nicht perforirt, als einziger Fall unter den Ferae. Dornfortsätze nicht einmal angedeutet. Ganz eigenthümlich durch Grösse und Stärke sind die drei ersten Halswirbel bei dem auch sonst anomalen Icticyon, der Atlas mit grossen Querfortsätzen, oberen Dorn von der Höhe des Epistropheusdorn und den drei gewöhnlichen Gefässkanälen.

Die Felinen (I, 1a) zeichnen sich im Allgemeinen durch grosse, schief nach hinten gehende und hier etwas überragende Flügel, nur schwach angedeutete Dornfortsätze, tief concave, am Seitenrande schwach ausgebuchtet vordere und ebene hintere Gelenkflächen, und tiefe Ausrandung des vordern Basalrandes der Flügel statt der senkrechten Durchbohrung aus; diese fehlt auch den Caninen, deren Flügel jedoch etwas abweichende Form haben, ist aber bei den Hyänen mit auffallend grossen Flügeln wieder vorhanden. Cynailurus hat die kürzesten Flügelfortsätze unter den Felinen, aber den dicksten obern Dornfortsatz.

Ganz verschieden von den carnivoren Raubthieren erscheint die Atlasbildung bei den insectivoren. Hier ist der Atlas ein grosser zumal breiter Knochenring meist mit sehr schwach entwickelten Querfortsätzen, aber oft mit langem untern Dornfortsatz und mit grossen, weit concaven, hoch umrandeten vordern Gelenkflächen. Die Igel zunächst haben einen starken oberen Dorn und einen zweihöckerigen unteren, kleine, fast nur leistenartige Querfortsätze und der Kanal der Wirbelarterie in der Mitte der Bogenlänge; die sehr concaven Gelenkflächen für das Occiput gehen unten ohne Grenze in einander über. Davon unterscheidet sich Gymnura durch einen langen Stachelfortsatz unten und einen dicken breiten obern Höcker, stark entwickelte breite Querfortsätze mit ausgehöhlter Unterseite, Gefässkanal neben der Mitte, von welchem zugleich ein zweiter an die Unterseite des Querfortsatzes führt und abgegrenzte, weit von einander getrennte vordere Gelenkflächen.

Der zarte Atlasring des Maulwurfs und des nordamerikanischen Wassermulls (LVIII, 15) trägt dagegen einen hohen obern Stachelfortsatz am Vorderrande, deutet aber die Querfortsätze nur als sehr schwache Leisten an und wird im Körper senkrecht plattenförmig, eine grosse Oeffnung in der Seitenmitte für die Wirbelarterie und ein in diese mündender Gefässkanal von hinten; die vordern Gelenkflächen sind klein und sehr wenig vertieft. Aehnlich verhält sich Chrysochloris, nur fehlt ihm der obere Dorn ganz, die Querfortsätze sind mehr entwickelt und die vordern Gelenkflächen treten seitlich mehr hervor. Die Spitzmäuse endlich gleichen in der vordern Ansicht des Atlas den Mullen, aber unterscheiden sich von ihnen durch einen sehr entwickelten unteren Stachelfortsatz, kleine senkrecht stehende Querfortsätze und über diesen sich öffnenden Arterienkanal.

Die Chiropteren kennzeichnet eine vom Atlas nach hinten an Stärke abnehmende Wirbelsäule, so dass in der Halsgegend die umfangsreichsten Wirbel liegen. Der Atlas ist gross, ringförmig, aber zart, stets ohne obern Dornfortsatz, aber mit deutlichen untern, mit kurzen Querfortsätzen, welche durchbohrt sind, auch grossem Loch im Bogen für die Wirbelarterie, und mit verhältnissmässig grossen vordern und hintern Gelenkflächen. So bei Phyllostoma (VIII, 1; LVIII, 13) und Vespertilio, bei Noctilio ist der untere Dorn ein schwach zweitheiliger Höcker, und der untere Querfortsatz, welcher sonst als hintere Verdickung und Erweiterung des obern erscheint, ist hier als eigener Fortsatz abgelöst. Ebenso bei Taphozus, wo jedoch der untere Dorn sehr klein und spitzig ist. Rhinopoma dagegen hat gar keinen Dornfortsatz und blos horizontale Querfortsätze, von welchen kein unterer abgesetzt ist. Aehnliche Unterschiede bieten noch andere Gattungen, aber leider sind die zarten Skelete oft sehr ungenügend präparirt, so dass die feinen Formunterschiede kaum beachtet werden. Bei Pteropus (VII, 1) sind die Querfortsätze stärker entwickelt, aber der untere Dorn fehlt.

Galeopithecus (LVIII, 12) besitzt einen von oben betrachtet fast quadratischen Atlas, längs der obern und untern Mittellinie gekielt, im Körper vorn tief rechtwinklig, hinten stumpfwinklig ausgerandet; die vordern Gelenkflächen tief concav, mit ihren Rändern nur sehr wenig vorstehend, abweichend von den Fledermäusen und noch viel mehr von den insectivoren Raubthieren; die hinteren Gelenkflächen dagegen convex, den vorderen concaven des Epistropheus entsprechend, so dass hier die Bewegung eine sehr beschränkte ist. Die Querfortsätze sind in der ganzen Länge des Wirbels gleich breit, hinten etwas überragend, an der Unterseite schwach grubig, hinten mit Gefässkanal und unten mit zweitem Kanal, welcher in den vorn im Bogen gelegenen der Wirbelarterie mündet.

Ganz abweichend davon verhält sich der Atlas dei Lemuren und Halbaffen überhaupt*), indem derselbe ein kurzer, aber weiter Ring gewöhnlich ohne Dornfortsätze und mit schmalen, weit durchbohrten Querfortsätzen und weit geöffneten, frei vorstehenden Gelenkflächen ist. Bei Lemur (LVIII, 17) sind die Querfortsätze lang, breit und sehr weit durchbohrt, auch die Wirbelarterie vorn im Bogen hat ein grosses Loch; Stenops öffnet den Kanal des schmälern Querfortsatzes in eine Grube unterhalb des Wirbelarterienkanals; Tarsius hat kürzere und breitere Querfortsätze und einen deutlichen untern Dorn. Hapale (V, 1; LVIII, 16) mit langem untern Dornfortsatz und angedeutetem obern hat nur kleine Querfortsätze, welche auch senkrecht durchbohrt sind, also je drei Gefässkanäle besitzen.

Auch bei den amerikanischen Affen stellt der Atlas nur einen kurzen weiten Ring dar, welcher unten am Körper bei Cebus nur einen Höcker, bei Ateles einen mehr entwickelten Dornfortsatz hat, bei erstem kleine wagrechte Querfortsätze, deren Längskanal oben in das Wirbelarterienloch mündet, bei letztem etwas aufwärts gerichtete, am Ende verdickte Querfortsätze mit weitem unterseits mündenden horizontalen Kanal und senkrechter Durchbohrung vom Wirbelarterienkanal aus. Bei Beiden sind die vordern Gelenkflächen schwach ausgerandet, die hintern seicht eingedrückt.

Von den altweltlichen Affen schliessen sich Inuus und Cynocephalus eng an Ateles an und unterscheiden sich nur durch geringe Grössenverhältnisse im Atlas. Auch Cercopithecus und Semnopithecus folgen demselben Typus. Die Orangaffen endlich werden seit einiger Zeit von verblendeten Theoretikern mit Vorliebe die anthropomorphen Affen genannt, aber die grellen Unterschiede und sehr charakteristischen, höchst bedeutungsvollen Eigenthümlichkeiten, welche wir im Schädel und dessen einzelnen Knochen, auch im Gebiss schon kennen gelernt haben, gehen auch auf alle einzelnen Theile des Knochengerüstes über, so dass, wer sich die Mühe der unmittelbaren Vergleichnng nimmt, statt der vermeintlichen Aehnlichkeiten und Verwandtschaft, vielmehr in allen Knochen nur Unterschiede in der völlig verschiedenen Lebensweise begründet findet. Gleich die Betrachtung des ringförmigen Atlas bestätigt diese Thatsachen.

*) Mivart, Axial skeleton in the Primates in Proc. Zool. loc. 1865. 548.

Sein Markkanal ist einschliesslich des Raumes für den Zahnfortsatz des Epistropheus beim Orang Utan (LX, 1) viel höher als breit, bei dem Menschen so breit wie hoch. Der hochgewölbte Bogen hat keinen Dornenhöcker wie der flachere stärkere des Menschen, sondern nur eine rauhe Fläche, auf welcher die hintern kleinen graden Kopfmuskeln sich ansetzen. Die Gelenkflächen für die Occipitalcondyli sind beim Orang viel steiler gegen den Markkanal geneigt, tief concav, breiter als beim Menschen und ihr äusserer Rand fällt steil zum Gefässkanal hinab, beim Menschen wird dieser von einer starken Verdickung der Lateralmasse ausserhalb jenes Gelenkrandes überdeckt. Die Querfortsätze beim Orang Utan viel kürzer und schwächer, weniger nach hinten ausgezogen, ihr unterer Schenkel ganz kurz und aufsteigend, beim Menschen viel stärker, länger und horizontal; die Gelenkflächen für den Epistropheus beim Orang von vorn nach hinten überwiegend und concav, beim Menschen von rechts nach links am breitesten und fast flach und weniger gegen den Zahnfortsatz geneigt. Der Schimpanse hat einen in allen Theilen schwächern Atlas als der Orang, bietet im Uebrigen dieselben Unterschiede. Auch der Gorillaatlas erscheint schmäler als der menschliche, mit weiterem Markkanal, hat einen stumpfen untern Dornhöcker, kleinern Gefässkanal und ebenfalls viel schwächere Querfortsätze. — Hylobates wird unterscheidend charakterisirt durch den breitern Markkanal, die kleinern Gefässlöcher und die längern, dünnern, an den Enden weder verdickten noch aufwärts gerichteten Querfortsätze. Alle einzelnen Formeigenthümlichkeiten des menschlichen Atlas sind in der aufrechten Stellung als der natürlichen bedingt, während sämmtliche Orangaffen, ein Baumleben führend, den Kopf in geneigter Stellung tragen.

Epistropheus *(Axis).*

Der zweite Halswirbel weicht sehr erheblich vom Atlas ab durch einen zapfenförmigen Fortsatz, den sogenannten Processus odontoideus, Zahnfortsatz am vordern Rande seines Körpers, durch zwei ebene Gelenkflächen neben demselben, auf welchen der Atlas mit seinen hintern Gelenkflächen drehend um den Zahnfortsatz sich bewegt, ferner durch den allermeist auffallend entwickelten obern Dornfortsatz, durch die gewöhnlich viel kleineren, abwärts geneigten und fast stets von einem Gefässkanal durchbohrten Querfortsätze, durch besondere Gelenkfortsätze am hintern Rande des Bogens und endlich durch die einfache Gelenkfläche am hintern Ende des Körpers. In diesen letzten Formverhältnissen stimmt er mit den folgenden Halswirbeln überein und erscheint daher nur in seinem vordern Theile eigenthümlich, welcher dem Atlas sich anpasst. Hier hat er wie der Atlas selbst auch keine Epiphyse, wohl aber vorn am Zahnfortsatz und an der hintern Körpergelenkfläche wie die folgenden Wirbel an beiden Enden.

Der Zahnfortsatz ist, wie Hasse's Untersuchungen (S. 254) überzeugend dargethan haben, der eigentliche chordale Körper des Atlas. Er

fehlt nur den ächten Cetaceen ganz oder erscheint blos durch einen Höcker angedeutet, ist bei allen Säugethieren in der frühen Jugend vom Epistropheus getrennt, später mit demselben innig verschmolzen. Seine Form ändert wenig ab, gewöhnlich walzig erscheint er auch kegelförmig, bei Wiederkäuern oben ausgehöhlt als Halbkanal für das oben starke Band. Der Körper des Epistropheus ist stets stärker als der bogenförmige blos skeletogene des Atlas, oft auch länger, stets platt gedrückt, an der Unterseite der Dorn meist nur als mittle Leiste angedeutet; die beiden vordern Gelenkflächen für den Atlas, welche nach ihrer Entstehung noch ganz Seitentheile des Zahnfortsatzes sind und daher noch an jugendlichen Skeleten durch eine quere Naht vom eigentlichen Epistropheuskörper abgegrenzt sind, also die Flächen für den Atlas sind ganz flach, etwas bis viel convex und seitlich von dem Zahnfortsatz meist sehr stark nach hinten geneigt; die hintere Gelenkfläche ist je nach der Länge des ganzen Halses eben bis sehr tief concav. Der Bogen wölbt sich meist höher als der des Atlas und hat hier daher der Markkanal beträchtlichere Höhe bei geringerer Breite; sein Vorderrand ist jederseits eingebuchtet, bisweilen aber statt der Buchtung ein Loch zum Durchtritt der Nerven vorhanden. Am Hinterrande des Bogens sitzen die gewöhnlich kurzen Gelenkfortsätze an, welche ihre ebenen Gelenkflächen in sehr verschiedenem Grade aufwärts nach aussen wenden. Der obere Dornfortsatz dehnt sich in Abhängigkeit von der Schwere des Kopfes und der Stärke der Schädelbewegungen meist nach hinten über den dritten und selbst vierten Wirbel, nicht gerade selten auch nach vorn über den Atlas aus und gleicht dann einer hohen und langen, auch starken Knochenplatte, selten erscheint er zu einer blossen Leiste verkümmert. Die Querfortsätze endlich pflegen klein und schwach, nach hinten und abwärts gerichtet und von einem von hinten nach vorn verlaufenden Gefässkanal durchbohrt zu sein.

Die einzelnen Ordnungen und Familien gewähren noch besondere mehr oder minder auffällige Eigenthümlichkeiten.

Die Cetaceen zunächst zeigen häufig eine feste Verbindung des Epistropheus mit dem überwiegend grossen Atlas und ohne diese oder zugleich mit ihr noch eine Verwachsung auch mit dem dritten Halswirbel. So ist bei den Baläniden nur bisweilen der Atlas frei, meist sind sämmtliche Halswirbel vereint, umgekehrt dagegen bei den Balänopteriden alle Halswirbel frei und Anchylosen derselben kommen nur individuell vor. Von den in diese Gruppe gehörigen vorweltlichen Cetotherien haben jedoch mehre Arten keinen geschlossenen Neuralbogen am Epistropheus, untere kurze und obere blos angedeutete Querfortsätze, doch besitzt C. cortesii mehr entwickelte obere und sehr lang am Ende erweiterte untere, Plesiocetus sogar grosse flügelförmige und durchbohrte Querfortsätze und auch einen halbmondförmigen Zahnfortsatz. Dieser erscheint bei Pachyacanthus noch ansehnlicher, kegelförmig und oben platt, wohl am grössten unter allen Bartenwalen; an diesem Epistropheus sind auch dicke nach aussen und hinten gerichtete Querfortsätze vorhanden und an seiner Körperunterseite

jederseits des mittleren Längskieles liegt eine rauhe Vertiefung.*) Epiodon patachonicum zeigt die drei ersten Halswirbel in den Körpern und hohen Dornfortsätzen verschmolzen.

Unter den Zahnwalen erscheinen bei Orca, Delphinus und Phocaena (LVI, 6) die nur als dünne Platten ausgebildeten Halswirbel mit dem Atlas mehr oder minder innig verschmolzen, aber bei Inia, Platanista, Beluga, Pontoporia und den vorweltlichen Heterodelphis, Schizodelphis, Champsodelphis bleiben sie frei, ebenso auch bei Monodon. Einige derselben wie Inia und Pontoporia und die drei eben genannten vorweltlichen Gattungen besitzen auch einen Zahnfortsatz am Epistropheus, welcher Beluga und den Gattungen mit vereinigten Halswirbeln fehlt. Die Querfortsätze pflegen am Epistropheus kurz, zitzenförmig zu sein, aber der Dornfortsatz ist hoch aufgerichtet, bei Pontoporia sehr gross, zweispitzig, weit nach hinten überragend wie ähnlich der Atlasdorn bei Phocaena (LVI, 6). — Monodon mit sehr starkem Epistropheus verlängert dessen mit einem mittlen Schlitz versehenen Dornfortsatz bis über den fünften Halswirbel, wie Delphinus delphis, während dessen Querfortsätze nur kurze senkrechte Platten darstellen. — Physeter verschmilzt wie Kogia, Hyperoodon und Micropteron den zweiten bis sechsten Halswirbel im Körper und Bogen in ein Knochenstück, und bei Euphyseter sind sämmtliche Halswirbel anchylosirt.

Bei den Sirenen, schon durch stets freie und grössere Halswirbel von den Walen unterschieden, steht auch der Epistropheus in der Grösse nicht so weit hinter dem Atlas zurück, hat einen hohen Dornfortsatz, stets den Zahnfortsatz, aber sehr kurze Querfortsätze. Rhytine**) (LXI, 1. 2.) hat von allen den längsten und stärksten Epistropheuskörper mit stärkstem stumpfkegelförmigen Zahnfortsatz, der bei den übrigen comprimirt und spitz ist. Die vordern Gelenkflächen haben eine senkrecht parallele Stellung und nierenförmigen Umfang, die hintere erscheint doppelt so breit wie hoch, die Querfortsätze sind bei Rhytine sehr kurze zweispitze durchbohrte Platten, bei Manatus kleiner und statt des Arterienkanals findet sich bei diesem bald nur ein randlicher Ausschnitt, bald einerseits ein solcher Ausschnitt, anderseits ein geschlossener Kanal oder er ist gar ganz undurchbohrt; bei Halicore viel kleiner und gewöhnlich blos mit Ausrandung für die Arterie. Der hohe Bogen entwickelt einen starken, nach vorn über den Atlas sich erweiternden, rauhen und gefurchten Dornfortsatz bei Rhytine, nicht nach vorn erweitert bei Manatus, überhaupt kleiner bei Halicore.

Die Elephanten und Mastodonten kennzeichnen ihren Epistropheus durch einen sehr hohen dicken zweispitzigen obern Dorn und ganz kurze Querfortsätze, welche fast nur als knöcherner Ring um die Gefässe erscheinen, bei den Tapiren steigt der Dornfortsatz am Ende nach hinten

*) Brandt, Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. St. Petersburg 1873.

**) Brandt, Symbolae sirenologicae 46.

höher auf, das Zwischenwirbelloch erscheint nur durch eine schwache Knochenbrücke geschlossen, und am vordern Rande des Bogens liegt ein Loch, die Gelenkfortsätze treten stark hervor, aber die Querfortsätze sind nur schwach und lang nach hinten und abwärts gerichtet; die Körperunterseite gekielt. Die Rhinoceroten haben einen sehr kräftigen Epistropheus (LXIII, 4) mit breiten, stark nach hinten gewendeten Atlas-Gelenkflächen, dünnen, nach hinten gerichteten, weit durchbohrten Querfortsätzen, sehr starken, hohen, bogenrandigen und hinten verdickten Dorn und eine tief ovale hintere Körpergelenkfläche; die Unterseite wieder gekielt. Bei den Asiaten ist der Dorn dicker und niedriger, als bei den Afrikanern, wo er dünner und den Atlas weiter überragend ist, bei dem diluvialen Rh. tichorhinus unten mit sehr starker, nach hinten grösser werdender Mittelleiste und statt des vordern Arterien-Kanales, eine blosse Ausrandung vorn im Querfortsatz, dessen Kanal viel weiter ist, während auch der obere Dornfortsatz sehr viel dicker erscheint.*) Der sehr ähnliche Epistropheus des Flusspferdes unterscheidet sich durch kürzere und höhere Gelenkflächen für den Atlas und eine weniger vertiefte hintere Körperfläche, einen nach hinten mehr verdickten und mit breiter Fläche endenden Dornfortsatz. — Bei dem Klippdachs erweitert sich der obere als dünne Platte entwickelte scharfrandige Dorn nach vorn über den Atlas und nach hinten über den dritten Halswirbel, seine Querfortsätze sind dagegen sehr dünn, schwach, nach hinten gerichtet, die untere Mittelleiste stark ausgebildet.

Die Suina tragen auf ihrem Epistropheus einen nach hinten aufsteigenden und überragenden, und wenig (Sus, LVII, 3) bis stark verdickten (Dicotyle, LVII, 8) Dornfortsatz, dünn plattenförmige, weit durchbohrte und ganz kurze Querfortsätze, jederseits ein Intervertebralloch und an der Unterseite einen scharfen (Sus) oder stumpfen Kiel. Die Atlas-Gelenkflächen sind schwach convex, der Zahnfortsatz stumpf und schwach kegelförmig, fast walzig.

Ebenso übereinstimmend unter einander in den wesentlichen Bildungsverhältnissen des Epistropheus erscheinen die Wiederkäuer, doch kommen bei ihnen, wie die sehr verschiedene Schwere des Kopfes und die veränderliche Länge des Halses schon erwarten lässt, auch sehr charakteristische Gattungseigenthümlichkeiten vor. Stets gestreckt bis zum längsten unter allen Säugethieren trägt er gewöhnlich einen hohen, meist etwas über den Atlas vorragenden Dornfortsatz, stark vorstehende, flach geneigte hintere Gelenkfortsätze, schwache, nach hinten gerichtete, leicht durchbohrte Querfortsätze und hat einen unterseits comprimirten, mit sehr scharfer Mittelleiste versehenen Körper, welchem vorn ein kurzer, oben ausgehöhlter Zahnfortsatz ansitzt. Bei Bos verdickt sich der Dorn nach oben und nach hinten, wo er bei B. taurus und B. bubalus senkrecht abfällt, bei den Uri und Ovibos aber schräg, sehr stark, hat bei dem Hausstier starke kantige und lange Querfortsätze, bei dem Büffel schwächere, bei den Uri

*) Giebel, Jahresbericht des naturwiss. Vereins in Halle. 1850. III, 95.

kürzere, bei Ovibos die längsten und stärksten Querfortsätze, zugleich auch die am meisten abstehenden Gelenkfortsätze. Auch der Kiel an der Unterseite erscheint bald schärfer, bald stumpfer. Etwas schlanker bei den nächstverwandten Schafen und Ziegen hat er einen etwas niedrigeren, bogenrandigen Dornfortsatz, welcher nach vorn und auch nach hinten überragt, bei den Ziegen weniger hervortretende Gelenk- und schwächere Querfortsätze, bei den Schafen vielmehr hervorstehende Gelenk- und kürzere stumpfendende Querfortsätze. Bei den Arten mit schwerem Gehörn erscheint der ganze Hals viel stärker und dem entsprechend auch der Dorn des Epistropheus erheblich höher und dicker. Die Antilopen (LVII, 5e) verlängern den oben geradrandigen Dorn nach hinten fast ebenso sehr wie nach vorn, oder schneiden ihn hinten so schräg ab, als sie ihn vorn verlängern (A. mergens, A. dorcas) und verdicken denselben nur sehr wenig, lassen die hinteren Gelenkfortsätze noch weniger als die Ziegen hervortreten und haben schwache, ganz nach hinten gewendete und zugespitzte Querfortsätze. Die Unterseite des Körpers ist jederseits des schwachen Mittelkieles wenig vertieft. A. lanigera (americana) hat ächt bovinisch den Dorn nach oben nur sehr wenig erweitert und kurze, stumpfe, mehr abstehende Querfortsätze.

Ganz ähnlich wie letztgenannte Antilope verhält sich auch Cervus alces und C. tarandus, nur sind deren Querfortsätze etwas länger und stärker, auch die Gelenkfortsätze abweichend. Die übrigen Hirsche verlängern den im Uebrigen niedrigeren Dorn wieder nach vorn und hinten, verdicken denselben gegen das hintere Ende und haben die dünnen, zugespitzten, leistenförmigen, ganz nach hinten gerichteten Querfortsätze der schlanken Antilopen. Bei Giraffe, Kameelen und den Lamas mit dem längsten Epistropheus erscheint dessen Dorn nur leistenartig, nach hinten verbreitert und zweiästig, auch die Querfortsätze als blosse seitliche, nach hinten erweiterte Leisten entwickelt; aber die Gelenkfortsätze weit vorragend, die hintere Gelenkfläche sehr vertieft, vorn geht von der Mündung des Intervertebralkanales noch ein weiter Kanal senkrecht nach unten, und der Zahnfortsatz ist kürzer, oben nur flach ausgehöhlt, also nicht halbmondförmig. Die Lamas zeigen jederseits der unteren nach hinten stark entwickelten Leiste noch eine schwächere. Bei den Kameelen erhöht sich der Dornfortsatz nach hinten mehr, die Querfortsätze sind dicker und kürzer und überragen die hintere Gelenkfläche nicht, haben auch die schwache Leiste neben der mittlen starken von der Unterseite nicht. An sie schliesst sich die vorweltliche Macrauchenia, bei welcher aber der Dorn etwas nach hinten überragt, auch die Querfortsätze in dieser Richtung verlängert sind und statt der Nervenlöcher ein blosser Ausschnitt am vordern Bogenrande sich befindet. Der Kiel an der Unterseite spaltet sich in der Mitte der Länge in zwei nach hinten divergirende Leisten, welche jedoch eine Strecke vor dem Körperende ganz aufhören. Der Zahnfortsatz ist kegelförmig. Auch die tertiären Paläotherien hatten den sehr langen Epistropheus, aber mit höherem Dornfortsatz und mit tapirischen Quer-

fortsätzen, die Anoplotherien mit etwas concaven Flächen für den Atlas, welche unter dem kegelförmigen Zahnfortsatz weit von einander getrennt bleiben.

Bei den Einhufern (XXX, 1. c^2) wird der Dornfortsatz gleichfalls nur von einem rauhen Kamm gebildet, welcher hinten wie bei Macrauchenia in zwei eine Grube begrenzende Leisten sich theilt. Am vordern Bogenrande findet sich die Knochenbrücke wie bei den Stieren, aber die blos leistenförmigen Querfortsätze sind durchbohrt.

Die Edentaten verhalten sich zum Theil auch in der Epistropheusbildung sehr eigenthümlich: Ornithorhynchus und Echidna zunächst im Atlas so auffällig von einander verschieden, stimmen doch im Epistropheus (LVI, 3. 4. 5) wesentlich überein. Der deprimirt cylindrische Zahnfortsatz richtet sich etwas nach oben und die Gelenkflächen für den Atlas, welche eben noch ihm selbst angehören und an unsern Skeleten noch durch deutliche Naht vom eigentlichen Epistropheuskörper geschieden sind, fliessen unter ihm in einander und haben hier sogar bei Ornithorhynchus noch eine starke Erweiterung nach unten. Die Körperunterseite ist bei Echidna fast eben, bei jenem aber mit sehr markirter Mittel- und jederseits einer Randleiste. Die oberen und unteren Querfortsätze nehmen zur Schliessung des von ihnen begrenzten Gefässkanals an ihren gerade abgestutzten Enden eine bei Echidna kurze und hohe, bei Ornithorhynchus längere und niedrigere Knochenplatte auf, welche die Querfortsätze über den dritten Wirbel hinaus verlängert, aber nur durch Nähte mit jenen Fortsätzen verbunden ist. Der Dornfortsatz hat die ganze Breite der Bogenlänge und erweitert sich nach oben und vorn etwas bei Ornithorhynchus, stark mit gleichzeitiger Verdickung. Ein Intervertebralloch fehlt, ebenso die Gelenkfortsätze, denn jene die Querfortsätze nach hinten verlängernde Platte legt sich eng an die Querfortsätze des dritten Wirbels an.

Dieser lockeren Verbindung aller Halswirbel gegenüber zeigen die Ameisenbären (LVII, 6) eine festere, panzerschuppenartige. Ihr Epistropheus erscheint an der Unterseite platt oder gar etwas gehöhlt, ohne Spur von einer Mittelleiste, randlich begrenzt jederseits von einer nach hinten stärker hervortretenden, den unteren Querfortsatz repräsentirenden Leiste, über deren Ursprung vor der Wirbelmitte ein Gefässkanal in den Markkanal eindringt. Der Zahnfortsatz ist lang und stark und die ovalen Gelenkflächen für den Atlas nicht unter ihn fortsetzend, sehr wenig nach aussen abschüssig, fast senkrecht. Der Bogen verlängert sich nach hinten und seine Schenkel greifen über den Vorderrand des folgenden Wirbelbogens hinweg. An der Unterseite dieses Hinterendes befinden sich die fast ebenen Gelenkflächen, welche also vom Hinterrande gar nicht abgesetzt sind. Der hoch dachartige Dornfortsatz verlängert sich nach vorn über den Atlas und etwas weniger nach hinten über das Dach des dritten Wirbels. Bei Myrmecophaga didactyla ist der Dornfortsatz auffallend dick und dreispitzig, bei Manis ragt der Dorn etwas nach vorn und nach hinten über und verdickt sich an beiden Enden, der sehr breite kurze

Zahnfortsatz ist oberseits concav, der lange Querfortsatz legt sich auf den folgenden.

Bei den Gürtelthieren verwächst der Epistropheus sehr gewöhnlich mit dem folgenden, oft auch mit mehreren Halswirbeln unbeweglich, so dass bisweilen nur einzelne Nähte noch die Grenzen anzeigen. Stets sehr kurz und breit wie die folgenden Halswirbel und an der flachen Unterseite mit zwei schwachen Längsleisten trägt der Epistropheus doch allgemein einen sehr hohen und starken Dornfortsatz, welcher häufig nach vorn etwas mit seiner Basis überragt, am hintern Rande aber gewöhnlich mit einem oder einigen folgenden Dornen völlig verschmolzen ist. Die Gelenkfortsätze am hintern Rande des Bogens zeigen als deutliche Vorsprünge stets die Grenze gegen den dritten Wirbel an und unter ihnen öffnet sich das Intervertebralloch, die Querfortsätze aber treten nur schwach hervor. Ein Gefässkanal geht senkrecht hinter der Fläche für den Atlas hinab. Der Zahnfortsatz ist walzig und jederseits neben ihm breiten die Gelenkflächen sich niedrig und lang nach aussen hin aus; bei dem lebenden Riesengürtelthier reicht der Zahnfortsatz bis an das Hinterhaupt und gelenkt sogar mit demselben auf einer eigenen Fläche unter den Gelenkköpfen. Die Arten bieten sonst keine erheblichen Unterschiede, selbst Chlamydophorus mit längerem, unten gekanteten und mit den beiden folgenden Wirbeln verwachsenen Epistropheus und blos rauhem Längshöcker als Dornfortsatz*) und die südamerikanischen Riesengürtelthiere der Diluvialepoche (LV, 1) schliessen sich eng an, indem Glyptodon tuberculatus (LV, 3), ebenso bei Hoplophorus, Schistopleurum und Doedicurus giganteus (LV, 4) die vier mittlen Halswirbel in ein Stück verschmolzen und deren Dorn- und Querfortsätze in einen einzigen verwachsen sind. Burmeister nennt dieses Stück das medicocervicale. — Orycteropus verlängert den Epistropheusdorn über den dritten Wirbel, wo er zweispitzig endet; sein Zahnfortsatz ist aufgerichtet, die Gelenkfortsätze stark, die langen Querfortsätze nach hinten gerichtet und mit Gefässkanal und die Körperunterseite mit zwei Leisten versehen.

Die Faulthiere bieten das entgegengesetzte Verhalten der Halswirbel, keine Verwachsung, wohl aber öfter Vermehrung. Der Epistropheus (LVI, 2 e) hat bei ihnen einen lang kegelförmig prismatischen Zahnfortsatz, an der flachen Unterseite einen stumpfen Mittelkiel, senkrechte Flächen für den Atlas, sehr kleine nicht perforirte, ganz vorn gelegene Querfortsätze, verkürzten Bogen, breiten hohen Dornfortsatz und stark vorstehende Gelenkfortsätze. Kein Nervenloch, sondern tiefer Bogenausschnitt. Choloepus unterscheidet sich von Bradypus durch einen nach hinten viel steiler aufsteigenden und gar nicht verdickten Dorn und längere stark nach hinten gerichtete Querfortsätze. Bei den Mylodonten steigt der Dornfortsatz ebenfalls von vorn nach hinten auf; lang durchbohrte obere

---

*) Hyrtl, Chlamydophorus truncatus (Wien 1855), 21. Tab. 4, Fig. 6.

Querfortsätze und dicker walziger Zahnfortsatz gewähren nicht minder auffallende Unterschiede.*)

Die Nagethiere zeigen trotz der überaus reichen Manichfaltigkeit in ihrer äusseren Gestalt und theilweise in ihrer inneren Organisation doch eine im Allgemeinen gleiche Epistropheusbildung. Meist kurz und sehr kurz pflegt derselbe einen sehr entwickelten oberen Dornfortsatz, kleine weit durchbohrte Querfortsätze, einen langen walzigen Zahnfortsatz, stark vorspringende hintere Gelenkfortsätze mit sehr geneigten Gelenkflächen und an der Unterseite des Körpers oft eine Mittelleiste zu haben. Bei den Leporinen (LVIII, 4) ist er verhältnissmässig sehr lang, überragt mit seinem oberen geradrandigen Dornfortsatz nach vorn den Atlas, verdickt die nicht verlängerte Hinterecke desselben, hat schwache, gerade nach hinten gerichtete und weit durchbohrte, aber spitzendende Querfortsätze und einen schwachen Kiel längs der Mitte der Unterseite. Die ebenen Flächen für den Atlas sind sehr stark nach hinten und aussen gerichtet. — Die Cavinen verkürzen den Epistropheus schon sehr, verlängern dessen bogenrandigen Dornfortsatz nach hinten über die Mitte des folgenden Wirbels, tragen breitere mehr nach aussen gerichtete Querfortsätze, an der Unterseite eine stärkere Mittelleiste und weniger stark nach hinten geneigte Flächen für den Atlas. Hydrochoerus lässt zum auffallenden Unterschiede den sehr hoch aufsteigenden Dornfortsatz zweizackig über dem folgenden enden, die hinteren Gelenkfortsätze stark vorspringen, richtet die langen Querfortsätze ganz nach hinten und kielt die Körperunterseite ebenfalls. Bei Dolichotis hebt der Dornfortsatz niedrig am Vorderrande des Bogens an und steigt langsam fast bis über die Mitte des dritten Wirbels, die Gelenkfortsätze aber treten weniger hervor, gar nicht über den hinteren Bogenrand, auch die Querfortsätze erscheinen nur als starke Leisten, der Zahnfortsatz richtet sich aufwärts und der untere Kiel ist sehr stark; die Flächen für den Atlas biegen sich fast rechtwinklig nach aussen. Coelogenys unterscheidet sich nur durch den bogigrandigen, über die Mitte des dritten Wirbels hinaus verlängerten Dornfortsatz. Bei dem Aguti steigt der Dorn von der Atlasmitte langsam bis über den ganzen dritten Wirbel auf, ist stumpf hakenförmig, die Querfortsätze sind noch breiter und stumpf. Ebensolchen Dornfortsatz nur noch stärker besitzt auch Hystrix mit breiten nach hinten zugespitzten Querfortsätzen und hohem scharfen Mittelkiel an der Unterseite, und selbst die Stachelratten, Echinomys, Loncheres, Mesomys etc. folgen ganz demselben Typus, wohingegen Cercolabes den Epistropheusdorn mit den beiden folgenden in eine dicke, senkrecht trapezoidale, hinten bogenrandige Platte verschmilzt und kleinen flachen Zahnfortsatz und durch den Querfortsatz mit dem dritten vereinigt hat; andererseits die Lagostomiden zwar denselben hakenförmigen Dornfortsatz, bei Lagostomus selbst sogar über den vierten Wirbel hinausreichend haben, aber sich

*) Owen, description skeleton extinct gigantic sloth (London 1842), 49. Tab. 7.

unterscheiden durch die nach hinten verlängerten zugespitzten Querfortsätze, welche mehr nach aussen gerichtet sind als bei den Hasen, und die schwach sattelförmigen Gelenkflächen für den Atlas, die gleichfalls mehr nach aussen stehen als bei jenen.

Eigenthümlich weicht von diesen Familien die der Goffer ab. Geomys trägt nämlich einen starken, in ganzer Breite sich senkrecht erhebenden und stumpf endenden Dornfortsatz, wogegen die Querfortsätze nur sehr zarte fadendünne Knochenringe um den Gefässkanal darstellen; die Körperunterseite ist platt und der Zahnfortsatz endet stumpfspitzig. Davon unterscheidet sich auffällig Spalax mit dickem, nach hinten gerichteten und zweispitzig endenden Dornfortsatz, entschieden stärkere Querfortsätze und Mittelleiste an der Unterseite, und Georychus besitzt wieder den langen, über den vierten Wirbel hinausragenden Dorn von Lagostomus, sehr wenig hervortretende Gelenkfortsätze, stark wagrecht nach hinten gerichtete Querfortsätze und einen starken Mittelkiel an der Unterseite. Die Murinen und Hypudäen haben den hohen starken, bisweilen ein wenig nach hinten überragenden Dorn (Mus variegatus, Cricetus frumentarius), sehr kurze Querfortsätze und eine mässig starke untere Leiste. Bei Lasiuromys hebt sich der Dorn senkrecht und endet stumpf, die Unterseite ist fast flach. Beim Lemming überragt der Dorn etwas über den Atlas, endet aber hinten senkrecht und verdickt, die Querfortsätze sind länger als bei vorigen und stark nach hinten gerichtet, die Unterseite stark gekielt. — Die Springmäuse (Dipus, Jaculus) mit sehr kurzen Halswirbeln tragen auf dem Epistropheus einen kürzeren Dorn als die vorigen und haben die blos ringförmigen Querfortsätze der Goffer, und ganz ähnlich ist Tamias und Muscardinus, auch die grosse Gruppe der Sciurinen, nur dass diese die Querfortsätze fast fadenförmig nach hinten verlängern und auch bisweilen den Dornfortsatz über den dritten Wirbel hervorragen lassen. Bei Pteromys erscheint der Dornfortsatz niedriger, aber zugleich den Atlas und den dritten Wirbel ganz überragend. Arctomys lässt den Dorn vom Atlasrande nach hinten bis über den dritten Wirbel aufsteigen, sondert die Gelenkfortsätze mehr ab, richtet die stachelartigen Querfortsätze nach hinten und plattet die Unterseite ziemlich ab. Dieselbe Form des Dornfortsatzes, nur stärker und bis über den vierten Wirbel ragend, hat auch der Biber, dessen Querfortsätze stärker, dessen Gelenkflächen für den Atlas weniger stark nach hinten geneigt und dessen Zahnfortsatz dicker ist.

Unter den Beutelthieren hat der Wombat (LVIII, 2b) den kurzen breiten Epistropheus der kurzhalsigen Nagethiere, mit starkem, oben nach vorn und noch viel mehr nach hinten erweiterten Dornfortsatz, sehr kleine nicht hervortretende Gelenkfortsätze, die Querfortsätze nur als Knochenringe um das Gefäss gebildet, etwas convexe Gelenkflächen für den Atlas, welche durch den breiten dicken Zahnfortsatz*) getrennt sind, und drei

*) Meckel, syst. vergl. Anat. IIb. 192 nennt den Zahnfortsatz des Wombat niedrig und zweizackig; auf welche Beobachtung sich diese Angabe stützt, weiss ich nicht, unser Skelet zeigt einen ebenso dicken wie breiten, gerade abgestutzten Zahnfortsatz.

schwache Leisten an der Unterseite. Phascolarctos hat starke hintere Gelenkfortsätze, nach hinten gerichtete Querfortsätze und eine platte Körperunterseite.

Auch die Känguruhs und Didelphen, deren Epistropheus im Allgemeinen länger ist, tragen einen starken, oben nach vorn und hinten erweiterten geradrandig endenden Dornfortsatz, aber merklich schärfer hervortretende hintere Gelenkfortsätze, stachelartige nach hinten gerichtete Querfortsätze bei den Känguruhs schwächer und nicht durchbohrt, bei Hypsiprymnus weit durchbohrt, bei den Didelphen stärker und vom Gefässkanal durchbrochen, an der Unterseite schwache Leisten und vorn flach convexe Flächen für den Atlas. Am höchsten und stärksten ist der Dornfortsatz bei Didelphys virginiana (LIX), bei welcher er über der Atlas-Mitte sich erhebt, nach hinten mit zunehmender Dicke aufsteigt und dann mit dem breiten Hinterrande innig an den gleich hohen dritten Dorn sich anlegt. Auch die Querfortsätze bedecken jedoch ohne Berührung die ausgezogenen Vorderenden derer des folgenden Wirbels. Die quere Naht des grossen Zahnfortsatzes bleibt bei den meisten Beutelthieren länger oder sogar immer sichtbar. Dasyurus verlängert seinen Epistropheusdorn über den Atlas und verdeckt mit demselben den dritten Wirbel völlig, richtet auch den durchbohrten Querfortsatz ganz nach hinten.

Die amphibiotischen Raubthiere zeichnen das Walross im Epistropheus durch den dicken Dornfortsatz mit breitflächigem oberen Rande der ganzen Länge nach auffällig aus, ferner durch horizontale hintere Gelenkfortsätze und lange abwärts und nach hinten gerichtete Querfortsätze. Die Unterseite ist gekielt. Bei den Robben ist der Dornfortsatz nur dünner, nicht flächig gerandet, bei Leptonyx steigt er zugleich nach hinten auf, hat spitze Querfortsätze bei Phoca, stumpfe bei Leptonyx.

Unter den eigentlichen Raubthieren, welche allgemein einen kräftigen Epistropheus mit besonders grossem Dornfortsatz und durchbohrten nach hinten gerichteten Querfortsätzen haben, zeichnet sich der Waschbär als der Omnivore durch den längsten Dornfortsatz aus, indem derselbe von der Mitte des Atlas bis über die Dornspitze des vierten Wirbels reicht, die Querfortsätze dagegen sind schwach, die hinteren Gelenkfortsätze sehr stark, die Mittelleiste an der Unterseite sehr entwickelt. Davon unterscheidet sich Nasua durch den hinten nur bis zum Dorn des dritten Wirbels verlängerten Dornfortsatz und etwas stärkere Querfortsätze, und Cercoleptes durch hinten schief nach unten abgestutzten, nicht einmal die Gelenkflächen überragenden Dornfortsatz. Ebenso verhält sich Arctitis, dessen Epistropheus durch längere Querfortsätze und tiefere Aushöhlung an der Unterseite jederseits der sehr entwickelten Mittelleiste unterschieden ist. Ailuropodus hat den schmälsten, an der Basis verengten und höchsten Dornfortsatz. Bei Ursus mit merklich stärkerem, zumal nach hinten verdickten Dornfortsatz überragt dieser den dritten Wirbel, steigt bei U. arctos vom Atlasrande aus viel steiler als beim Eisbären auf und ist bei U. americanus hier kürzer, aber zugleich knotig verdickt. Die

Querfortsätze sind sehr stark. Der noch ganz omnivore Dachs gleicht auch im Epistropheus den Bären, nur dass sein Dorn nach hinten nicht so sehr verdickt ist und über dem Dornfortsatz des dritten Wirbels endet. Auffälliger Weise fehlen dem sehr kurzen Epistropheus des Mydaus die Querfortsätze gänzlich, auch die Mittelleiste an der flachen Unterseite, sein Dornfortsatz verlängert sich über den Atlas und mit Verdickung nicht ganz über den dritten Wirbel.

Die Mustelinen weichen von den Dachsen und Bären charakteristisch ab, gleich Galictis mit hohem über den Atlas verlängerten, aber hinten nur wenig überragenden, doch stark knotig verdickten Dornfortsatz, hat lange, nach hinten sich zuspitzende durchbohrte Querfortsätze und auf den Gelenkfortsätzen je einen zitzenförmigen Höcker, an der fast flachen Unterseite eine starke Mittelleiste. Sehr ähnlich verhält sich der Epistropheus von Helictis, aber eigenthümlich abweichend wieder die Stinkthiere durch grössere Breite des Wirbels ohne scharfe Leiste an der Unterseite, mit sehr schwachen stachelartigen und nicht durchbohrten Querfortsätzen, statt des Höckers jederseits einen wirklichen kleinen Fortsatz über dem hinteren Gelenkfortsatz und mit einem von der Mitte des Atlas bis über den dritten Wirbel verlängerten bogenrandigen Dornfortsatz. Mustela hat durchbohrte Querfortsätze, eine scharfe Mittelleiste an der Unterseite, den Höcker über den hinteren Gelenkfortsätzen und einen grossen nach hinten und vorn weit überragenden Dornfortsatz, ebenso Lutra nur unterschieden durch stärkeren Quer- und nach hinten weniger verlängerten aber mehr verdickten Dornfortsatz. Gulo unterscheidet sich durch den Mangel der Mittelleiste an der Unterseite, durch erheblich schwächere Querfortsätze mit viel engerem Arterienkanal und durch niedrigeren, jedoch nach hinten viel länger ausgezogenen, ebenfalls verdickten Dornfortsatz. Der merkwürdige Icticyon verlängert seinen Epistropheus mehr, hat wieder die starke Mittelleiste und leistenförmige Querfortsätze und einen plumpen, nach hinten verdickten Dornfortsatz.

Die Viverrinen schliessen sich den typischen Mustelinen eng an. Paradoxurus besitzt einen hinten senkrecht abgestutzten und nicht verdickten Dornfortsatz, leistenförmige, nach hinten dornförmig ausgezogene, vom Gefässkanal durchbohrte Querfortsätze und eine sehr hohe Mittelleiste an der Unterseite. Damit stimmen auch die Herpesten überein, unterschieden nur durch den hinten bis über den dritten Wirbel verlängerten Dornfortsatz, die schwächeren Querfortsätze und bisweilen auch viel schwächere untere Mittelleiste. Noch schwächere Querfortsätze und untere Mittelleiste besitzt Eupleres mit nicht nach hinten überragendem Dornfortsatz. — Cryptoprocta nähert sich durch die Länge des Zahnfortsatzes und die beträchtliche Entwicklung des Dornfortsatzes entschieden den Felinen, aber in der Bildung der Querfortsätze und der Körperunterseite den Viverrinnen.

Die Caninen verlängern den hohen geradrandigen Dornkamm nur nach vorn über den Atlas und enden denselben hinten nicht über die

Gelenkfläche, sondern senkrecht abgestutzt, oben mit flächenförmig erweiterter Ecke, wie auch der hintere Bogenrand stark verdickt und flächenartig abgestutzt ist. Ihre an der Basis durchbohrten Querfortsätze sind stachelartig weit nach hinten verlängert und der Körper hat an der flachen Unterseite nur in der vorderen Hälfte eine hohe scharfe Mittelleiste. So bei Canis, bei Vulpes erscheint die hintere Ecke des Dornes nur mässig verdickt, die Querfortsätze schon vorn leistenförmig hervortretend und die Mittelleiste in der ganzen Länge der Unterseite entwickelt. Bei Hyaena ist der Dorn hinten ebenfalls gerade oder schief von oben nach hinten und abgestutzt, endet aber oben in eine sehr dicke zweispaltige Ecke, ihre Querfortsätze sind breiter, dicker, kürzer und haben einen grösseren Gefässkanal und die Mittelleiste der Unterseite ist vorn und hinten verdickt. Die Felinen (I, 1. c^2; LVIII, 18) schliessen sich eng an, zeigen aber doch charakteristische Unterschiede. Ihr niedriger starker Dornfortsatz, vorn ebenso über den Atlas verlängert, verdickt sich nicht sehr an der oberen Hinterecke, aber neigt sich mit seitlichen Erweiterungen zu einer breiten Hinterfläche dachförmig über den dritten Wirbel. Die Mittelleiste an der Unterseite ist selbst bei den grossen Arten nur schwach entwickelt. Bei Cynailurus überragt der Dornfortsatz nicht den dritten Wirbel und die Querfortsätze sind sehr schwach. Bei dem vorweltlichen Machaerodus verlängert sich jedoch der Dornkamm nach hinten ebenso weit wie nach vorn, abweichend also von den Felinen, Hyäninen und Caninen; hat auch schwächere und kleinere Querfortsätze.

Die insectivoren Raubthiere mit allgemein sehr kurzen und breiten Halswirbeln unterscheiden sich ausser durch ihre sehr geringe Grösse auch sogleich durch die äusserst schwache Entwicklung der Querfortsätze und durch die abweichende Form des grossen Dornfortsatzes. Beim Igel (LVIII, 14) erweitert sich letzter Fortsatz nach oben und verdickt sich nach hinten sehr stark, so dass der hintere Theil des oberen Bogenrandes eine Fläche darstellt; die Querfortsätze sind blosse Knochenringe um den Arterienkanal. Auch Centetes besitzt einen enorm grossen Epistropheusdornfortsatz. Solenodon zeichnet sich durch einen ganz ungeheuerlich entwickelten Dornfortsatz aus, welcher gewaltig hoch, hinten bis über den vierten Wirbel reicht, vorn aber nicht über den Atlas, sondern erst hinter diesem steil aufsteigt und am oberen Rande stark ausgebuchtet erscheint; auch die Querfortsätze sind nach hinten stachelartig ausgezogen. Der Maulwurf hat den Epistropheus des Igels, nur ist der Dorn mehr nach hinten und weniger nach vorn erweitert und verwächst bisweilen mit dem dritten Dornfortsatze, worin er mit Scalops (LVIII, 15) übereinstimmt, während bei Chrysochloris dieser Fortsatz keine vierseitige Platte, sondern eine nach hinten geneigte Pyramide mit knotig verdickter Spitze darstellt, auch die Querfortsätze und die Mittelleiste an der Unterseite stärker ist. Gymnura stellt sich durch den riesigen Dornfortsatz, welcher die drei folgenden Wirbel überragt, Solenodon näher, auch durch die langen Querfortsätze; die Mittelleiste der Unterseite erhebt

sich nach hinten lamellenartig. Myogale zeichnet sich durch kleinen Dornfortsatz aus, der den folgenden Halswirbeln ganz fehlt. — Die Spitzmäuse haben zwar die Form des Dornfortsatzes mit dem Igel gemein, aber ihre Querfortsätze sind länger und die Mittelleiste der Unterseite entwickelt sich nach hinten zu einer hohen Lamelle.

Die Chiropteren besitzen einen kräftigen Epistropheus mit hoher Dornenplatte, weiten Gefässkanal in den sehr kurzen nach hinten gerichteten Querfortsätzen, breite starke Gelenkfortsätze und starke Leisten an der Unterseite. Die Flederhunde (VII, 1) unterscheiden sich von den Insektenfressern durch den oben nach vorn und nach hinten etwas verbreiterten Dornfortsatz, während jene denselben zwar ebenso hoch, aber von der Seite betrachtet viel schmäler, zumal hinten verkürzt haben; die Querfortsätze sind kurz dornförmig, die Mittelleiste stark, bei den Insektenfressern die Querfortsätze oft nur ringförmig, die Leiste schwach. Bei Noctilio und einigen Vespertilio-Arten, z. B. V. noctula, fehlen die Querfortsätze völlig oder treten nur als kleiner undurchbohrter Stachel vorn am unteren Körperrande hervor, bei Taphozus bildet der Dorn eine senkrecht vierseitige, bei Noctilio eine schmälere, bei Molossus und Stenoderma eine schiefe hinten verkürzte, bei Vespertilio noctula dagegen nach hinten schief aufsteigende Dornplatte und bei V. murinus einen zugespitzten Zacken. Der Zahnfortsatz ist überall kurz und stark.

Galeopithecus (LVIII, 12) entfernt sich durch den langen starken Epistropheus weit von den Chiropteren. Der Dornfortsatz desselben überragt den Atlas, ist dickrandig und hinten verkürzt, aber hier durch seitliche Erweiterung über den horizontalen Gelenkfortsätzen beträchtlich verbreitert. Die Gelenkflächen für den Atlas, bei den Chiropteren stark nach hinten geneigt, stehen hier rechtwinklig vom längeren flachgedrückten Zahnfortsatz ab und dieser hat auf der oberen Seite, also im Markkanal einen langen Kiel. Die leistenförmigen Querfortsätze sind nach hinten stachelartig verlängert nnd der feine Gefässkanal liegt nicht in ihrer Basis, sondern im Bogen. Die Mittelleiste der Unterseite spaltet sich in zwei Aeste, welche verdickt am Rande der hinteren stark concaven Gelenkfläche enden.

Die Halbaffen haben einen viel kürzeren Epistropheus als der Pelzflatterer und viel breiteren den folgenden Halswirbeln entsprechend, mit schmalem hohen Dornfortsatz, kurzen perforirten Querfortsätzen und flacher gekielter Unterseite. Der Dornfortsatz erscheint bei Lepilemur nach vorn gerichtet, aber senkrecht und breiter als lang, oben nicht erweitert bei Stenops gracilis, bei welchem die Querfortsätze kurz und breit sind, während bei St. tardigradus er sich oben nach hinten verlängert, also länger als breit ist; bei Tarsius ebenfalls dick, aber niedriger und nach vorn geneigt und hier zugleich die untere Mittelleiste nach hinten stärker entwickelt als bei den übrigen Gattungen; bei Chiromys nur etwas nach vorn neigt, ohne Erweiterung wie auch bei Lichanotus, bei Lemur (LVIII, 17) nach vorn verlängert und auch nach hinten einen kleinen

Zacken bildet, zugleich mit längeren nach hinten gerichteten Querfortsätzen und bald sehr schwachem, bald starkem untern Mittelkiel. Bisweilen deutet eine mittle Einschnürung eine Zweitheilung des Dornfortsatzes an. Der Zahnfortsatz biegt sich aufwärts bei Lemur, Arctocebus und Perodicticus.

Im Wesentlichen stimmen damit überein die amerikanischen Affen und zeichnet sich Hapale (V, 1; LVIII, 16) aus durch eine stete Trennung der beiden seitlichen Hälften des Dornfortsatzes und stumpfen Kiel an der Unterseite, Pithecia durch den ebenfalls hinten breit zweizackigen Dorn und lange breite Querfortsätze und durch die flache Unterseite; Cebus durch schwächere Theilung des Dornfortsatzes und zwei die Hämapophysen andeutende Kiele, auch stärkere Querfortsätze, bei Mycetes und Ateles sind diese Kiele und die Querfortsätze noch stärker, der obere Dorn nach vorn etwas erweitert und bedeutend höher. Auch der Zahnfortsatz ändert hier wie bei den Halbaffen in Länge und Richtung je nach den Gattungen etwas ab. Bei den altweltlichen Affen endlich pflegt der Dornfortsatz höher zu sein und nicht erweitert, einige Paviane ausgenommen, die Querfortsätze wieder kurz und die Unterseite flach oder stumpf gekielt. Die generischen Unterschiede sind so geringfügige, dass sie nur bei der unmittelbaren Vergleichung bemerkt werden.

Die Orangaffen (LX, 2. 3) haben niemals den gablig endenden Dorn des menschlichen Epistropheusdorn und zwar trägt Hylobates einen hohen schwachen, der an der Hinterseite nicht rinnenartig vertieft ist, der Schimpanse einen stärkeren, mehr dem des Menschen sich anschliessenden, der Orang Utan einen hohen, breiten, vorn scharfgerandeten, hinten aber ausgehöhlten zur Aufnahme des dritten Dornfortsatzes. Der Markkanal ist höher und schmäler als der menschliche, der Zahnfortsatz beim Orang dicker, nach oben gar nicht verschmälert, die Atlasflächen daneben stärker geneigt, auch im Höhen- und Breitendurchmesser, wie beim Atlas schon angegeben, erheblich verschieden, die Querfortsätze stärker nach hinten geneigt, die Körperunterseite ganz glatt. Der Gorilla-Epistropheus weicht von dem menschlichen ab durch den grösseren Markkanal, durch den bedeutend längeren und schmäleren Dornfortsatz und die breiteren Querfortsätze. Bei den Gibbons bilden die Querfortsätze nur einen Knochenring um die Gefässe und der Zahnfortsatz erscheint ganz platt gedrückt.

Der dritte bis siebente Halswirbel.

Das Längenverhältniss dieser Wirbel bedingt die Länge des Halses und steht im Gegensatz zu ihrer Breite, so dass bei kürzestem Halse die einzelnen Wirbel am kürzesten und breitesten, im längsten Halse, wie bei den Kameelen und der Giraffe, auch die einzelnen Wirbel lang und schmal sind. Von den Rückenwirbeln im Allgemeinen unterscheiden sie sich durch die mangelnden Rippengelenkflächen, durch die stärkere Entwicklung der vom Gefässkanal durchbohrten Querfortsätze, deren Länge, Breite und

Stärke nach hinten zuzunehmen pflegt, durch die allermeist viel weniger entwickelten, aber ebenfalls nach hinten an Länge zunehmenden Dornfortsätze und durch die geringere Dicke der Körper, an welchen mehr oder minder entwickelte Hämapophysen vorkommen. Die Gelenkfortsätze befinden sich jederseits am vorderen und hinteren Bogenrande und treten gewöhnlich freier hervor als an den Rückenwirbeln. Bei grosser Beweglichkeit des Halses, also mit zunehmender Länge desselben steigert sich auch die Convexität der vorderen und die Concavität der hinteren Körpergelenkflächen. So bieten sie bei den einzelnen Gruppen der Säugethiere mehr oder minder auffällige Eigenthümlichkeiten ausser in den Grössenverhältnissen auch in der Entwicklung und Ausbildung ihrer einzelnen Theile.

Unter den Bartenwalen haben die Balaenen stets vereinte sehr schmale Halswirbel, die Balaenopteriden dagegen freie, alle sind dünne senkrechte Platten, insgesammt viel kürzer als der Atlas und gemeinlich ohne Dornen und Querfortsätze, bisweilen scheinen die oberen Bogen einzelner Halswirbel gar nicht geschlossen. Auch die Zahnwale besitzen nur zum Theil freie Halswirbel wie Inia, Pontoparia, Beluga und Monodon, andere wie Phocaena (LVI, 6), Hyperoodon, Physeter völlig verwachsene, so innig, dass oft die Zahl nicht zu ermitteln. Delphinus delphis trägt keine Dornfortsätze, aber kurze obere Querfortsätze an den Bögen und sehr dicke untere an den Körpern. Bei Phocaena sind dieselben nur angedeutet, bei Monodon hat der dritte bis sechste lange dünne untere Querfortsätze, der dritte und sechste dünne obere an den Bögen und der siebente erscheint nur im Bogentheile mit Querfortsätzen am ersten Rückenwirbel angewachsen. Bei Epiodon verschmelzen die drei ersten Halswirbel in ihren Körpern und hohen Dornfortsätzen und tragen keine Querfortsätze, die beiden folgenden haben oben, die beiden letzten auch sehr starke untere Querfortsätze. Pontoporia zeichnet sich durch kleine Querfortsätze aus, die am dritten, vierten, fünften vereinigt und durchbohrt, am sechsten als obere und untere getrennt sind, auch der Bogen ist erst am siebenten geschlossen, an den vorhergehenden geöffnet und daher kein Dornfortsatz vorhanden.

Die Seekühe mit grösseren und selbständig entwickelten Halswirbeln ändern hauptsächlich in dem Gefässkanal in den Querfortsätzen auch individuell erheblich ab. Alle haben eine etwas concave Unterseite, nach hinten gerichtete Querfortsätze und kleine Dornen. Manatus besitzt wie erwähnt stets nur sechs Halswirbel, schliesst die Bogen des vierten und fünften oft nur durch Knorpel, und zeigt an einem Skelete blos am zweiten, dritten und vierten Querfortsatze einen Ausschnitt statt des Loches, am fünften und sechsten gar keine Durchbohrung, an einem andern zweiten bis vierten Querfortsatz durchbohrt, am fünften nur den rechten und am sechsten den linken durchbohrt, an einem dritten den vierten und fünften jederseits durchbohrt, den sechsten ohne Gefässkanal, also vielfach individuell variabel. Dieser sechste Wirbel trägt bisweilen eine rudimentäre

Rippe, welche am Leidener Skelet sich so verlängert, dass sie mit dem Knorpel des Brustbeins durch ein Band verbunden ist. Halicore hat nach unserem Skelet plattenförmige Halswirbel ohne Dornfortsätze, mit horizontalen Gelenkflächen an den Bögen, am Querfortsatz des dritten blos eine obere Ausrandung, an den Querfortsätzen der drei folgenden aber einen weiten Gefässkanal, am siebenten wieder eine tiefe rundliche Ausrandung. Bei Rhytine (LXI, 1. 2) erweitern sich die Querfortsätze nach aussen und sind durchbohrt, die kurzen Dornfortsätze wenden nur die kleine Spitze nach hinten.

Bei Elephas nehmen die Dornfortsätze bis zum siebenten schnell, bei Mastodon weniger an Länge zu, die Gelenkfortsätze sind deutlich abgesetzt, die Querfortsätze senkrecht durchbohrte Platten, die Körpergelenkflächen ziemlich eben und die Unterseite jedes Körpers flach. Der Tapir hat längere Halswirbel mit ebenfalls allmälig längeren und schmäleren Dornen bis zum sechsten, welcher viel höher und sehr schmal ist und der siebente ebenfalls höher als der sechste und breiter, an Breite zunehmenden nach hinten gerichteten Querfortsätzen mit allmälig grösseren senkrechten Beilfortsätzen, mehr entwickelten Gelenkfortsätzen und hohem Kiel an der Unterseite. Rhinoceros hat auf dem dritten Wirbel einen sehr kurzen, dicken, nach hinten geneigten Dornfortsatz, auf den drei folgenden allmälig längere und senkrechte, auf dem siebenten einen sehr langen nach hinten gerichteten, überall sehr dicke vordere und dünne hintere Gelenkfortsätze, kurze dicke horizontale Querfortsätze und grosse beilförmige schräg nach vorn und abwärts gerichtete Fortsätze und an der Unterseite sich allmälig verflachende Mittelleiste. Bei Hippopotamus sind die schwächeren Dornfortsätze am dritten, vierten, fünften gleich hoch, am sechsten und siebenten kürzer als beim Nashorn, die Gelenkfortsätze minder schief und die vorderen und hinteren von gleicher Stärke, die Querfortsätze länger, schmäler, am Ende etwas aufwärts gebogen, die abwärts gerichteten beilförmigen Fortsätze überhaupt schwächer, nach hinten an Länge zunehmend und mehr nach unten gerichtet. Beide Rhinoceros und Hippopotamus haben so stark concave und convexe Körpergelenkflächen wie die Stiere. Bei dem Klippdachs trägt der dritte Halswirbel einen niedrigen, aber in der ganzen Bogenlänge sich erhebenden Dornfortsatz, die folgenden Dornfortsätze sind viel dünner und höher, alle senkrecht, die Gelenkfortsätze breit und wenig geneigt, dagegen die abwärts gerichteten Querfortsätze bis zum sechsten so breit, dass sich ihr vorderer Ast unter den vorhergehenden, der hintere Ast über den folgenden legt, auf dem sechsten erhebt sich noch ein horizontaler nach aussen gerichteter Ast, welcher merklich vergrössert am siebenten, dem der stark beilförmig erweiterte fehlt, der einzige Querfortsatz ist. Der starke Mittelkiel an der Unterseite der Körper wird nach hinten schwächer, am siebenten am schwächsten.

Die Schweine erheben auf dem dritten Wirbel nur einen kleinen Dornfortsatz, welcher auf dem vierten bis sechsten schnell an Höhe zunimmt

und nach vorn geneigt ist, auf dem siebenten mehr als doppelt so hoch und senkrecht ist. Die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze stehen sehr steil und von diesen Fortsätzen geht eine Leiste nach unten und hinten zum Querfortsatz, welche ein Loch zum Durchtritt eines Halsnervenzweiges umgrenzt. Die Querfortsätze, am Grunde vom Arterienkanal durchbohrt, nehmen vom dritten bis siebenten an Breite zu, sehr bedeutend auch die fast senkrecht abwärts gerichteten beilförmigen Fortsätze bis zum sechsten, dann am siebenten fehlen diese gänzlich. Die Unterseite ihrer Körper ist nur schwach und sehr stumpf gekielt, die Körpergelenkflächen flach. Dicotyle (LVII, 8) hat auf dem dritten und vierten Wirbel gar keinen Dornfortsatz, aber am Ende mehr verdickte Querfortsätze.

Die Wiederkäuer haben meist aber nicht immer durchbohrte Querfortsätze bis zum sechsten, ändern wie in der Länge der Wirbel, so auch in der Entwicklung aller Fortsätze erheblich unter einander ab. Die kurzhalsigen Bovinen tragen bei Bos auf dem dritten einen kurzen dicken senkrechten Dorn, auf den drei folgenden dünnen, an Länge zunehmende, nach vorn geneigte Dornen, auf dem siebenten einen doppelt so hohen senkrechten Dorn. Die Gelenkfortsätze neigen ihre Flächen nicht sehr steil. Die Querfortsätze am dritten blos leistenförmig, werden an den folgenden breiter und stärker, und die von ihrer Basis nach unten gerichteten beilförmigen Fortsätze werden bis zum fünften kürzer, bilden am sechsten aber eine fast senkrechte je nach den Arten verschieden breite Knochenplatte, welche dem siebenten allgemein fehlt. Die Unterseite der Körper ist nach hinten stark gekielt. Die Arten bieten leicht kenntliche Eigenthümlichkeiten. So hat der Hausstier einen sehr dicken, kurzen, senkrechten, dritten Dornfortsatz, einen schwächeren, kürzeren, nach vorn geneigten vierten, die beiden folgenden zunehmend grösser und den siebenten dann doppelt so hoch, sehr breit und wieder senkrecht; die Querfortsätze sind allermeist stark, mit aufwärts gekrümmten Enden, der siebente dickste abwärts geneigt; die nach unten geneigten beilförmigen Fortsätze werden vom dritten bis fünften kürzer, aber der sechste ist eine breite senkrechte Knochenplatte. Bei dem sehr nahe verwandten Banteng erscheint der dritte Dornfortsatz sehr breit, die folgenden allmälig höheren enden sehr dick, der fünfte ist schmal, der sechste sehr lang und während beim Hausstier die Gelenkfortsätze durch nur schwache Ausrandung von einander getrennt sind, ist diese Ausrandung bei Banteng sehr tief, ebenso bei den Büffeln, und wieder merklich weniger bei den Uri. Bei diesen hat der siebente Dornfortsatz die grösste Länge unter allen Arten und die abwärts gerichteten Beilfortsätze nehmen nach hinten gleichmässig an Länge zu. Die Büffel tragen gleich lange Dornen auf dem dritten, vierten, fünften, aber schwächere und höhere als jene, der sechste erhebt sich wieder senkrecht und der schmale siebente ist sehr hoch, die Querfortsätze wie bei den Tauri, die Beilfortsätze am schmälsten unter allen Arten. Ovibos moschatus trägt die höchsten mit den Spitzen etwas nach hinten gerichteten, wenig nach vorn geneigten Dornfortsätze, von welchen nur die

letzten beiden wenig höher als die vorhergehenden sind; die Gelenkfortsätze sind nicht durch Ausschnitte geschieden, die Querfortsätze kurz und dick, der dritte bis fünfte beilförmige sehr lang und schmal.

Den Stieren schliesst sich eng an Ovis mantana mit dem schwer behörnten Schädel: sehr breite aber kurze Dornfortsätze, von welchen nur der siebente erheblich verlängert ist, wogegen die Gelenkfortsätze wie bei den Schafen und Ziegen durch keine Ausschnitte von einander getrennt sind, ebenso die Querfortsätze am dritten und vierten noch nicht von den beilförmigen geschieden, der sechste Beilfortsatz wieder sehr breit. Die Ziegen mit etwas längeren Wirbeln als die Schafe unterscheiden sich von diesen durch schwächere oder kürzere Fortsätze; der sechste und siebente Dornfortsatz fast gleich hoch. Nur bei den vierhörnigen Ziegen und grosshörnigen Steinböcken erscheinen die Halswirbel entsprechend massiger, deren Dornfortsätze länger.

Die polymorphe Gruppe der Antilopen ändert in den Verhältnissen der Halswirbel ebenso auffällig ab wie in der gesammten Körpertracht und wie diese sich den Ziegen, Stieren u. s. w. nähert: so zeigen ähnliche Beziehungen die Halswirbel. Die Gemse z. B. von Ziegentracht hat ähnliche Ziegenhalswirbel, nur erscheinen bei ihr die breitleistenförmigen Querfortsätze mehr nach vorn und nach hinten ausgezogen und erst am sechsten Halswirbel tritt die entschiedene Trennung des Querfortsatzes von dem beilförmigen ein. Bei anderen Arten beginnt diese Scheidung beider Fortsätze schon am fünften, auch schon am vierten Wirbel. Mit zunehmender Länge des Halses, welche durch die Länge der vorderen hauptsächlich bedingt wird, denn vom vierten pflegen sie sich wieder schnell zu verkürzen, so dass der siebente kaum die halbe Länge des vierten misst, also je länger der Hals, desto mehr verkürzen sich die Dornfortsätze, sind bei A. mergens z. B. auf dem dritten und vierten blosse Leisten und auf den folgenden kurze dünne Fortsätze. Bei A. leucoryx steht der dritte Dornfortsatz senkrecht, der sehr dünne vierte bis sechste ist stark nach vorn geneigt, der merklich längere siebente ebenfalls noch schwach nach vorn geneigt; der dritte bis fünfte Wirbel trägt einen langen plattenförmigen Beilfortsatz am Querfortsatz, welche beide erst am sechsten völlig getrennt sind. Die Unterseite der Wirbelkörper ist bei allen Antilopen scharf gekielt mit besonderer Höhenzunahme des Kieles nach hinten.

Die Cervinen haben gewöhnlich auf dem dritten Wirbel einen niedrigen spitzen senkrechten Dornfortsatz, C. axis blos einen leistenförmigen, die folgenden Dornfortsätze werden dann allmälig höher und dicker, neigen sich zugleich stark nach vorn; beim Axishirsch sind alle sehr kurz und auffallend dick, tief zweizackig, der siebente stets höher und dünn, bei C. axis besonders breit und am vordern und hintern Rande mit zackiger Erweiterung. Die Gelenkfortsätze sind stark, die Querfortsätze anfangs nach unten und nach vorn erweiterte Leisten, aber schon am fünften Wirbel löst der vordere Theil der Leiste als beilförmiger Fortsatz ab und bildet am sechsten eine grosse vierseitige senkrechte Platte, welche wie

bei allen vorigen dem siebenten wieder fehlt. Die Körperunterseite erscheint bis zum fünften hoch und scharf gekielt, weit mehr noch als bei Antilopen.

Das langhalsigste Säugethier, die Giraffe, hat auch die längsten Halswirbel, welche vom dritten an allmälig an Länge abnehmen, blosse Dornenleisten längs der Mitte der Neuralbogen, aber starke Gelenkfortsätze, jedoch nur leistenförmige Querfortsätze und kurze abwärts und nach vorn gerichtete untere Querfortsätze zeigen. Der Arterienkanal durchbricht auch die Querfortsätze des siebenten Wirbels, dessen wirklicher aber kurzer oberer Dornfortsatz nach vorn geneigt ist. Ihr sehr ähnlich ist Macrauchenia mit kürzerem Halse, mit starker Verkürzung des sechsten und siebenten Wirbels, mit ganz niedrigen, in der Mitte nicht besonders höhern Dornenleisten, mit längern Gelenkfortsätzen, kürzern Leisten als Querfortsätzen und kurzen vordern untern Querfortsätzen, die nur am sechsten länger sind, aber am siebenten wie bei andern Wiederkäuern gänzlich fehlen.

Die Tylopoden, Auchenia und Camelus zeichnen sich auffallend unter allen Wiederkäuern aus durch den Mangel eines Arterienkanales in den Querfortsätzen, stehen in der Länge der einzelnen Wirbel, in der starken Wölbung der vordern und der entsprechend tiefen Höhlung der hintern Körperflächen und in dem Mangel eigentlicher Dornfortsätze, der Giraffe zunächst. Die Amerikaner, Auchenia, zeigen auf dem dritten bis sechsten nur in der vordern Bogenhälfte einen niedrigen Dornenkamm, welcher sich nach hinten abdacht, ganz frei vorragende Gelenkfortsätze, am dritten bis fünften breite, nach hinten erweiterte lamellenartige Querfortsätze, welche dann am sechsten in der Wirbelmitte stehen und am siebenten endlich dicker, mit glatt abgestülptem Rande und nach vorn und hinten erweitert sind. Beilförmige Fortsätze, breite und nach unten gerichtete haben der dritte bis fünfte Wirbel nur vorn, der sechste zugleich auch hinten. Die untern Dornfortsätze überragen den hintern Gelenkrand weit. Bei den Kamelen findet sich auf dem dritten und vierten Bogen blos ein niedriger, breit abgestutzter Kamm, welcher auf dem fünften sich mehr erhebt, auf dem sechsten ein eigentlicher und auf dem siebenten ein doppelt so hoher Dornfortsatz ist. Die Gelenkfortsätze erscheinen noch länger als bei den Lamas. Die nicht perforirten Querfortsätze werden vom dritten bis fünften allmälig grösser plattenförmig, am sechsten und siebenten erscheinen sie als kurze Fortsätze blos in der Wirbelmitte. Die beilförmigen Fortsätze bilden bis zum fünften breite, abwärts gerichtete Platten in der vordern Wirbelhälfte, am sechsten dehnen sie sich in der ganzen Wirbellänge als stärker abwärts gerichtete und am Rande ausgebuchtete Platten aus. Hier wie bei Auchenia und Giraffe treten die Ränder der hintern Körpergelenkflächen stark entwickelt hervor.

Equus (XXX, 1) als letztes langhalsiges Hufthier mit stark gewölbten und tief concaven hochumrandeten Körpergelenkflächen, mit niedrigen, in ihrer Mitte erhöhten und verdickten Dornenleisten, mit den dicken langen,

durch tiefe Ausschnitte von einander getrennten Gelenkflächen, unterscheidet sich sogleich von den Tylopoden durch die von einem weiten Gefässkanal durchsetzten Querfortsätze, welche zugleich am dritten bis fünften nach vorn und hinten ausgezogenen lamellenartige Leisten, am sechsten in vordere und hintere getheilt, am siebenten wieder einfach, sehr dick und horizontal sind. Der siebente allein hat einen kleinen oberen Dornfortsatz. Die Körper erscheinen an der Unterseite bis zum fünften stark comprimirt und der ganzen Länge nach scharf gekielt, der Kiel nach hinten erhöht und verdickt.

Die Nagelsäugethiere sind allgemein kurzhalsiger als die Hufthiere, daher auch ihre Halswirbel kürzer bis sehr kurz, doch niemals so senkrecht scheibenförmig wie bei den Cetaceen, doch kommen wie bei diesen freilich nur selten Verwachsungen einiger Halswirbel vor. Sie ändern ausser in dem Längen- und Breitenverhältniss beträchtlich in der Länge der Neuralbögen und deren Dornfortsätzen, in der Entwicklung der Querfortsätze und der Gelenkfortsätze erheblich ab, bieten aber doch geringere generische und specifische Eigenthümlichkeiten als Epistropheus und Atlas.

Unter den Edentaten, welche auch in diesen Wirbeln die grösste Manichfaltigkeit bieten, haben die Schnabelthiere zunächst sehr kurze breite Halswirbel mit sehr geringer allmäliger Breitenabnahme, deren Körper deprimirt, deren Bögen sehr kurz und hoch gewölbt, schief dachförmig mit an Höhe abnehmenden Dornfortsätzen, ohne eigentliche Gelenkfortsätze, aber mit grossen in senkrechte und nach hinten gerichtete Platten vereinigten obere und untere Querfortsätze, welche von einem weiten Gefässkanale durchbohrt sind. Ornithorhynchus (LVI, 3) trägt auf dem dritten Wirbel einen hohen Dornfortsatz, welcher auf den folgenden beiden sich schnell verkürzt und auf den letzten beiden nur noch als scharfe dachförmige Kante in der Vereinigung beider Bogenschenkel vorhanden ist. Die obern Querfortsätze verkürzen sich schnell, und auch die unteren als Halsrippen lange von ihnen getrennten, dann zu Platten vereinigten nehmen bis zum siebenten an Umfang, an Länge, Breite und Höhe ab. Die dritte Halsrippe liegt an der des Epistropheus eng an, die folgenden berühren sich jedoch nicht, alle aber überragen die Körperunterseite als Lamellen. Längs dieser Unterseite sind lange und breite nach hinten gerichtete untere Dornfortsätze entwickelt. Davon unterscheidet sich Echidna (LVI, 4. 5) durch dickere kürzere obere Dornfortsätze, welche bis zum fünften völlig verkürzt, vom sechsten und siebenten wieder länger sind, durch breite stärkere obere Querfortsätze, durch weniger davon geschiedene untere und durch den völligen Mangel unterer Dornfortsätze, statt deren nur eine schwache Mittelleiste vorhanden ist. Wie am Epistropheus der obere und untere Querfortsatz durch eine an ihre Enden angesetzte lamellenartige Halsrippe verbunden sind, so sind solche auch an allen folgenden Halswirbeln entwickelt und an unserem jungen Skelet durch Nähte mit den Querfortsätzen vereinigt, als eigent-

liche Rippen aber mit ihrem unteren Aste auf der Grenze je zweier Wirbel angesetzt.

Gleich die Ameisenbären (LVII, 6) entfernen sich weit durch die langen Bögen mit übergreifenden Rändern, die langen kammförmigen Dornfortsätze, die starken Gelenkfortsätze mit wenig geneigten Gelenkflächen und die sehr kurzen breiten oberen und die wenig davon geschiedenen breiten stark abwärts geneigten unteren Querfortsätze. Am siebenten Wirbel ist der Dornfortsatz bei Myrmecophaga jubata merklich höher und kein beilförmiger unterer Querfortsatz entwickelt. Bei M. didactyla der dritte und vierte Dorn sehr kurz, der fünfte und sechste länger, der siebente von der Breite des ersten Rückendornes und an den Querfortsätzen des siebenten Wirbels gelenkt ein langes Rippenrudiment. Die Unterseite aller Halswirbel ist breit und platt. Bei dem sehr ähnlichen javanischen Schuppenthier sind der dritte bis fünfte Dorn sehr niedrig und zugespitzt, der sechste etwas und der siebente viel höher, die Querfortsätze sehr breit und vom vierten an sich nicht berührend, bis zum sechsten abwärts und etwas nach hinten gerichtet, am siebenten sehr kurz, am fünften und sechsten am Ende erweitert.

Orycteropus hat auf allen Halswirbeln gleich hohe senkrechte, nach oben verschmälerte Dornfortsätze, kurze Bögen, starke Gelenkfortsätze, lange breite, schief und nach hinten gerichtete Querfortsätze mit weitem, nur im siebenten fehlenden Gefässkanal, am dritten bis fünften allmälig längere nach vorn gerichtete untere Querfortsätze, welche am sechsten lang und beilförmig, abwärts gerichtet sind, am siebenten aber wieder fehlen. Der Körper des vierten und der folgenden Halswirbel sind unten breit und platt, ohne Leisten.

Wieder anders und ganz eigenthümlich verhalten sich die Halswirbel bei den Gürtelthieren. Der Verwachsung des dritten und bisweilen auch noch einiger folgenden mit dem Epistropheus in ein Stück, in ein os mediocervicale wurde schon gedacht. Die Verschmelzung ist in allen Fortsätzen eine innige oder es bleiben die Gelenkfortsätze allein noch durch deutliche Nähte geschieden. Immer sind die Wirbel sehr kurz und breit, nach hinten noch verbreitert, unten glatt, ohne Leisten, die Querfortsätze kurz, dick, gleich lang und sich einander berührend, nur der Bogen des sechsten durch Intervertebralräume isolirt, der des siebenten meist wieder innig mit dem ersten Rückenwirbel verwachsen. Bei Dasypus gigas bildet der Dorn des Epistropheus und dritten Wirbels eine den vierten Wirbel überragende bogenrandige Platte und ist die Grenze dieser beiden Wirbel nur durch das Intervertebralloch angezeigt; der vierte und fünfte haben blos höckerförmige Dornen, kurze Bogen, senkrechte Flächen an den Gelenkfortsätzen und sehr starke, nach aussen verdickte, auf einander liegende Querfortsätze. Bei D. peba fehlen die oberen Dornfortsätze, der hinten zweispaltige Dorn des Epistropheus überragt den vierten Wirbel, die Querfortsätze werden bis zum siebenten länger und breiter, anfangs nach hinten gerichtet, aber am sechsten und siebenten rechtwinklig, untere

Querfortsätze sind nur von den drei letzten schwach angedeutet; alle Körper mit concaver Unterseite. Bei D. conurus liegt der Bogen des siebenten ganz ohne Dornfortsatz eng verwachsen am ersten Rückenwirbel, auch bei D. sexcinctus und D. duodecimcinctus fehlen den drei letzten die Dornfortsätze ganz, aber der siebente Bogen ist isolirt. D. gymnurus, D. villosus, D. novemcinctus unterscheiden sich nur sehr wenig. — Die vorweltlichen Glyptodonten (LV) zeigen ähnliche Bildungsverhältnisse in ihrer massiven Halswirbelsäule. Gewöhnlich erscheint der Epistropheus mehr oder minder innig mit den folgenden verschmolzen und der siebente, hier jedoch mit Dornfortsatz, ist mit dem ersten Rückenwirbel vereinigt. Ihre Querfortsätze sind zu einem langen, am Ende verdickten verbunden und die Grenzen der Wirbelkörper durch quere Nahtlinien an der Unterseite erhalten*).

Die Faulthiere (LVI, 1. 2) bewahren entgegen den Gürtelthieren nicht blos die Beweglichkeit der einzelnen Halswirbel, sondern allein bei ihnen kommt, wie schon Eingangs hervorgehoben, eine Vermehrung über die normale Zahl hinaus vor. Alle haben kräftige starke Dornfortsätze von nur wenig verschiedener Höhe, viele auch verkürzte Bogen, breite Gelenkfortsätze, lange dünne Querfortsätze nicht immer mit Gefässkanal und dicke, minder breite, an der Unterseite abgeplattete Körper. Choloepus mit normal sieben Halswirbeln trägt auf denselben hohe, dünne, einander gleiche Dornfortsätze, nur auf dem siebenten einen breiteren, ferner steile Flächen an den Gelenkfortsätzen, am dritten und vierten lange dünne, nach hinten gerichtete Querfortsätze mit weitem Gefässkanal, an den beiden folgenden senkrecht plattenförmige, weniger nach hinten gerichtete und am siebenten breitere, längere und nach abwärts gebogene. Die massigen Megatherien und Mylodon zeichnen sich auffallend abweichend aus durch kurze und dicke Halswirbel mit breiten hohen, stumpfendenden Dornfortsätzen, deren sechster etwas und der siebente mehr verlängert ist, mit breiten Gelenk- und schwachen perforirten Querfortsätzen und mit jederseits des höckerartigen unteren Dornfortsatzes gehöhlter Unterseite. Bei Bradypus (LVI, 1. 2) mit längerem Halse und vermehrter Zahl der Halswirbel werden dieselben vom längsten, dem Epistropheus an allmälig kürzer und breiter im Körper, haben bei Br. tridactylus stark verkürzte, bei Br. infuscatus gar nicht verkürzte Bogen, an allen gleich hohe obere Dornfortsätze, welche am dritten und vierten nach oben verdünnt und stumpfspitzig sind, an den folgenden aber viel breiter und dicker sind und einen flächenhaft erweiterten Hinterrand haben. Die Querfortsätze sind bei Br. tridactylus am dritten kurz und breit, an den folgenden merklich schmäler und etwas länger, vom sechsten an wieder kürzer und dicker, bei Br. infuscatus sind sie kürzer und viel breiter und

*) Diese eigenthümlichen Formen bei den einzelnen Gattungen und Arten hat Burmeister nach dem reichen Material im Museum zu Buenos Aires eingehend geschildert in den Anales Mus. Buenos Aires II.

theilen sich am achten und neunten in einen oberen und unteren Querfortsatz, welche Theilung bei unserem Br. tridactylus am achten nur angedeutet ist. Die anfangs convexe Unterseite plattet sich vom sechsten an nach hinten völlig ab. Bei Br. cuculliger sind die Dornfortsätze vom dritten an breit und niedrig, am Hinterrande nicht verdickt, die Querfortsätze mehr abwärts geneigt, am Ende erweitert und ausgerandet, und auch am achten der untere Querfortsatz vom oberen nur schwach geschieden.

Die Nagethiere mit sehr kurzem bis nur mässig langem Halse besitzen entsprechend sehr kurze und breite, oder ebenso lange wie breite Halswirbel mit an der Unterseite meist platten Körpern, oft etwas verkürzten Bögen, verkümmerten nur auf den letzten besonders entwickelten Dornfortsätzen, starken Gelenk- und gewöhnlich auch kräftigen Querfortsätzen, welche bis zum sechsten allmälig in obere und beilförmige untere sich sondern und vom Gefässkanal durchbohrt sind. Lepus (LVIII, 4) hat blos leisten- oder höckerartige, erst auf dem sechsten einen kleinen und auf dem siebenten einen hohen senkrechten Dornfortsatz auf den etwas ausgerandeten Bögen, abwärts gerichtete, nach vorn und hinten ausgezogene leistenförmige Querfortsätze, welche sich am vierten zu theilen beginnen, am fünften und sechsten dann kurze dicke obere und breit beilförmige untere sind, am siebenten blos oben mit sehr kleinen unteren; die Körperunterseite ist schwach convex. Die Meerschweinchen unterscheiden sich durch viel kürzere und breitere Halswirbel mit noch weniger entwickelten Dornfortsätzen, aber stärkere Gelenk- und blos einfachen kurzen breiten Querfortsätzen ohne beilförmige untere. Hydrochoerus dagegen trägt vom dritten an fast gleich hohe, breite, nach hinten allmälig schmälere, und auf dem siebenten einen merklich höheren Dornfortsatz und als Querfortsätze breite, nach hinten und abwärts gerichtete Platten, welche am sechsten senkrecht stehen. Bei Dolichotis entwickeln sich kleine zitzenförmige Dornfortsätze am vorderen Rande der Bögen und nach vorn gerichtet, nur am siebenten ein deutlicher gleichfalls nach vorn geneigter Dornfortsatz; der hintere Bogenrand allein erscheint winklig ausgeschnitten; die Gelenkfortsätze, zumal die vorderen, treten stark hervor; die Querfortsätze des dritten und vierten sind abwärts gerichtete, nach hinten ausgezogene Lamellen, am fünften beginnt die Trennung in oberen und unteren Querfortsatz, welch letzte am sechsten breit beilförmig ist; am siebenten nur der schmale rechtwinklig abgehende obere Querfortsatz; die Unterseite aller stark und scharf gekantet. Der Paca gleicht der vorigen Gattung, nur sind die oberen Dornfortsätze mehr leistenförmig, die Bögen am Hinterrande nur sehr wenig ausgeschnitten, die Spaltung der Querfortsätze beginnt schon am dritten Wirbel und die oberen sind stark nach hinten geneigt, die unteren breiter und auch der untere Mittelkiel stumpf. Der Aguti dagegen entfernt sich durch fast gleiche und höhere breite Dornfortsätze, am dritten sich zuspitzend, am vierten und fünften stumpf endend, am sechsten und siebenten

etwas schmäler, die Querfortsätze länger, weniger nach hinten gerichtet, ebenfalls schon vom dritten mit beginnender Theilung und die untern klein; der siebente mit langen rechtwinklig abgehenden Querfortsätzen. Die Stachelschweine haben ebenfalls gleich hohe, aber noch mehr als beim Aguti erhöhte Dornfortsätze, von welchen der dritte unter dem langen Epistropheusdorn breit abgestutzt, die beiden folgend verschmälert, stumpfspitzig enden, der sechste und siebente merklich schmäler und etwas höher sind; die Querfortsätze beginnen ihre Theilung am vierten, haben am fünften einen kleinen, am sechsten einen grossen beilförmigen Fortsatz; die Unterseite bis zum sechsten stark comprimirt und hoch gekielt; grosse Intervertebrallöcher. Bei Cercolabes verschmilzt der weit durchbohrte aber kleine dritte Querfortsatz mit dem zweiten, die folgenden sind länger und der senkrechte untere wird allmälig grösser; die Unterseite der Körper blos convex. Der Biber mit viel kürzeren Halswirbeln schliesst sich doch eng an, hat nur niedrigere aber doch gleiche Dornfortsätze, viel längere horizontale, anfangs stark nach hinten gerichtete, allmälig und am siebenten völlig rechtwinklig abgehende, mit den Enden sich berührende Querfortsätze, an deren Unterseite sehr kurze Beilfortsätze sich entwickeln. Die Unterseite der bis zum sechsten stark an Breite zunehmenden Körper völlig abgeplattet, gar nicht gekielt. Auch die Chinchillen folgen diesem Typus, jedoch besitzt Lagostomus nur leistenförmige, an den letzten beiden etwas erhöhete Dornfortsätze, längere, weniger nach hinten gerichtete, am Ende knopfförmig verdickte und sich nicht berührende Querfortsätze, mit kleinen, erst am sechsten Wirbel breiten Beilfortsätzen und schwach convexe Körperunterseiten; Lagidium gar keine Dornfortsätze, nur rauhe Stellen, am Hinterrande etwas ausgeschnittene Bögen und kürzere schwächere Querfortsätze.

Die Stachelmäuse haben gleichfalls kurze breite, an der Unterseite convexe, im Bogen verkürzte Halswirbel mit blos leistenförmigen, aus den letzten beiden zitzenförmigen Dornfortsätzen, starken Gelenk- und fast gleich langen, wenig nach hinten geneigten und horizontalen Querfortsätzen, von welchen nur der fünfte und sechste einen kleinen Beilfortsatz absenden. So bei Echinomys, Loncheres und Mesomys. Habrocoma und Spalacopus sind ganz ohne Dornfortsätze, haben ziemlich lange, bei erstem abwärts geneigte, bei letztem horizontale Querfortsätze mit nach hinten allmälig grösseren Beilfortsätzen und die Körper am hinteren unteren Gelenkrande knotig verdickt. Geomys zeichnet sich durch schmal ringförmige Halswirbel aus, deren Körper blos dicke quere unterseits ganz flache Knochenplatten sind, deren sehr dünne flachen Bögen bis zum siebenten sich verkürzen und keine Spur von Dornfortsätzen zeigen, während die zarten kurzen Querfortsätze nach hinten an Länge zunehmen, am vierten und fünften ein schwaches Knötchen, am sechsten einen langen nach unten und hinten erweiterten Fortsatz tragen. Der siebente ist noch zarter und dünner als der sechste, sein Querfortsatz länger und horizontal. Sehr übereinstimmt Spalax, nur sind dessen Wirbel kräftiger, zumal im

Bogentheil stärker und keine Intervertebrallücken zwischen den Bögen. Weniger nah steht Georychus mit sehr deutlichen Dornfortsätzen an den drei letzten, mit sehr langen, starken nach hinten gerichteten Querfortsätzen und ungeheuerlichen beilförmigen am sechsten. — Dipus und Jaculus entbehren gleichfalls aller Dornfortsätze und haben die schwachen verkürzten Bögen von Geomys, deutlich aufwärts gekrümmte Querfortsätze. Die Arvicolen und die Murinen folgen auch demselben Typus; sie haben ringförmige nach hinten etwas breiter werdende Wirbel mit blos angedeuteten oder sehr niedrigen Dornfortsätzen, starken Bögen, kräftigen ziemlich langen nach hinten gerichteten Querfortsätzen, von welchen nur der sechste einen langen schmalen Beilfortsatz trägt. Bei einigen wie Lasiuromys sind die Bögen durch weite Intervertebrallücken getrennt und werden auch die Wirbel nach hinten nicht merklich breiter. Die Unterseite der Körper erscheint bei allen flach convex. Die Myoxinen unterscheiden sich nur durch kürzere schwächere Querfortsätze, ebenso auch die Pteromys, von dessen Arten nur Pt. nitidus auf den letzten beiden Halswirbeln kleine Dornzacken hat und den dritten Bogen und Dornfortsatz mit dem des Epistropheus verschmilzt. Bei dieser grossen Art sind auch wie bei allen ächten Eichkätzchen die Querfortsätze länger und stärker. Die plumpen Murmelthiere besitzen im Allgemeinen grössere, stärkere Halswirbel mit gleich hohen Dornzacken, von denen der dritte sogar höher als die folgenden, grosse Intervertebrallücken, und die längsten und stärksten Querfortsätze unter allen Sciurinen mit weitem Gefässkanal und schon vom dritten an bis zum sechsten sehr entwickelte, nach vorn und nach hinten ausgezogene beilförmige untere Fortsätze.

Die Beutelthiere schliessen sich mit dem Wombat den Nagethieren eng an, denn auch bei ihm sind die Halswirbel kurz und breit, im Bogentheile verkürzt, Gelenk- und Querfortsätze stark und die Körperunterseite flach. Doch unterscheidet er sich auffällig genug durch stärkere Wirbelkörper, durch starke, an der Hinterseite breitflächige obere Dornfortsätze, welche vom dritten bis siebenten gleiche Höhe haben, durch den sehr weiten Gefässkanal in allen, auch den Querfortsätzen des siebenten Wirbels und die gar nicht vom oberen geschiedenen, also gar nicht beilförmig erweiterten unteren Querfortsätze, die nur am siebenten verdickt nach unten hervortreten. Phascolarctos besitzt zwar die gleich hohen Dornen, doch den siebenten plötzlich noch einmal so hoch und mehr nach hinten gerichtet, oben fast knopfartig verdickt, den dritten bis sechsten allmälig verschmälert und abweichend vom Wombat hinten scharfrandig wie bei allen folgenden. Die Gelenkfortsätze erscheinen besonders breit, die Querfortsätze nach hinten gerichtet, vom fünften an allmälig stärker, der sechste und siebente plattenförmig nach unten erweitert und der siebente wieder mit Gefässkanal. Dieser fehlt bei Hypsiprymnus, bei welchem nur der sechste Wirbel den senkrecht nach unten gerichteten Beilfortsatz zeigt und der dritte bis fünfte statt dessen einen kleinen Stachelfortsatz vorn am Querfortsatz haben. Die Dornfortsätze sind auf allen Halswirbeln

von gleicher Höhe, zugespitzt, schmal und nach hinten gerichtet. Die Känguruhs tragen noch höhere Dornfortsätze, vom dritten bis fünften breit und niedriger werdend, dann schmäler und allmälig wieder höher; die Querfortsätze stark, mit den verdickten Enden etwas aufwärts gebogen, und nach unten plattenförmig erweitert, so dass schon am fünften ein schmaler und am sechsten ein breiter beilförmiger Fortsatz sich entwickelt, der am siebenten hier wieder nicht durchbohrte fehlt. Die Körperunterseite ist wie schon bei den Känguruhratten sehr breit und völlig platt.

Unter den fleischfressenden Beutelthieren erinnern die kleinen Beutelratten wie Didelphys murina, D. philander u. a. an den Typus der Murinen durch ihre breit und sehr kurz ringförmige Halswirbel mit bisweilen noch verkürzten Bögen und sehr kleinen bis zum siebenten gleich niedrig zitzenförmigen Dornfortsätzen, mit schmalen anfangs nach hinten gerichteten, später rechtwinklig abstehenden Querfortsätzen, von welchen bei D. murinus erst am sechsten ein beilförmiger Fortsatz entwickelt ist, bei den grösseren Arten mit breiteren Querfortsätzen aber schon vom dritten an ein leistenförmiger unterer Fortsatz mit allmäliger Grössenzunahme bis zum sechsten hervortritt. Der Querfortsatz des siebenten Wirbels hat nichts Eigenthümliches, auch keinen Gefässkanal. Die Unterseite der Körper ist anfangs gekielt, die der hinteren ganz platt. Bei D. opossum nehmen die Dornen an Höhe und Breite ab wie bei den Känguruhs, am siebenten aber wieder sehr bedeutend zu. Auch Dasyurus schliesst sich hier an, nur dass bei ihm die anfangs sehr niedrigen und dünnen Dornfortsätze bis zum siebenten an Höhe wachsen, der dritte bis fünfte Querfortsatz nach vorn ausgezogen erscheint und der sechste dann den entwickelten Beilfortsatz trägt. Von allen diesen, aber auch von sämmtlichen Säugethieren entfernt sich aber die Halswirbelsäule der Didelphys virginiana (LIV) ganz eigenthümlich. Die Dornfortsätze des dritten bis fünften Wirbels sind nämlich ungemein dick und hoch und liegen dicht an einander, so dass sie mit dem Epistropheusdorn eine mächtige Knochenplatte darstellen, der Dorn des sechsten ist ein halb so hoher und der siebente ein noch viel kürzerer, isolirter Zacken. Diese feste Verbindung des zweiten bis fünften Wirbels wird durch grosse Gelenkfortsätze und breite starke nach hinten gerichtete Querfortsätze unterstützt, welche lamellenartig nach vorn erweitert sind und erst am sechsten den nach unten gerichteten Beilfortsatz absenden. Erst der siebente Querfortsatz ist kurz, dick, rechtwinklig abgehend. Alle Körper an der Unterseite gekielt, der siebente Halswirbel erscheint etwas schmäler als die vorhergehenden.

Die Seehunde und Walross verkürzen die Bogen der Halswirbel stark, wodurch weite Intervertebrallücken entstehen, tragen auf dem dritten und vierten nur ganz kurze Dornfortsätze, auf dem fünften und den folgenden bei allen Phoken höhere und zwar bei Phoca zugespitzte, bei Leptonyx dicke, bei Trichechus der fünfte und sechste noch ganz kurz und zweispaltig, erst der siebente verlängert und sehr dick. Die Querfortsätze

werden bis zum sechsten allmälig kürzer, aber allmälig in der Richtung nach unten dicker und zweizackig bei Trichechus, während Leptonyx und Cystophora sehr grosse untere Beilfortsätze unter den schmalen Querfortsätzen haben; der siebente Querfortsatz ist lang, dick und geht rechtwinklig vom Körper ab. Die Unterseite der Körper erscheint bei allen gekielt.

Eine grössere Uebereinstimmung als innerhalb der bisher betrachteten Ordnungen bieten die omnivoren und carnivoren Raubthiere. Sie alle haben kräftige Halswirbel, breitere als lange, meist kleine, erst am sechsten und siebenten erheblich höhere Dornfortsätze, starke nicht hochgewölbte Bögen und breite Gelenkfortsätze mit nicht sehr geneigten Flächen und allmälig an Länge und Stärke bis zum sechsten zunehmende Querfortsätze mit ebenfalls allmälig stärker entwickelten Beilfortsätzen. Hämapophysen sind durch Leisten oder Höcker am hinteren Gelenkrande mehr oder minder stark angedeutet. Der siebente Wirbel hat stets einfache, nicht perforirte Querfortsätze.

Bei den Bären zunächst trägt der dritte wie bei den Katzen und Hunden nur eine scharfe Leiste in der ganzen Länge des Bogens, aber schon der fünfte mit vorn und hinten tief ausgeschnittenem Bogen einen kurzen Dornfortsatz, der siebente einen hohen und schmalen. Von den Arten hat der Eisbär die längsten und am stärksten nach hinten gerichteten Querfortsätze, welche bei dem braunen Bär etwas nach oben sich richten; die beilförmigen Fortsätze sind bei dem amerikanischen am wenigsten entwickelt.

Von den kleinen Bären zeigt Cercoleptes keinen dritten, einen zitzenförmigen vierten und die folgenden längere allmälig höhere und dickere Dornfortsätze, am Hinterrande ausgeschnittene Bögen und kurze mit ihren verdickten Enden nach oben gerichtete Querfortsätze, welche vom vierten an kleine Beilfortsätze absenden. Nasua hat schon vom dritten an hohe Dornfortsätze, nach vorn gerichtete und bis zum siebenten nach hinten gerichtete gleichmässig an Höhe zunehmende; stärkere Gelenkfortsätze und kurze sehr breite lamellenartige, an Grösse zunehmende Querfortsätze, die erst am sechsten einen beilförmigen Fortsatz nach unten absondern. Die Unterseite der Körper ohne deutliche Leisten. Procyon trägt keinen Dorn auf dem dritten, aber auf den folgenden die hohen von Nasua, hier aber senkrechten und den siebenten merklich verlängert, dicke, weniger nach hinten gerichtete Querfortsätze, welche schon vom dritten an lamellenartig nach vorn und unten erweitert starke beilförmige Fortsätze nach unten abgeben; die Querfortsätze des siebenten sind die längsten, nach abwärts geneigt und am Ende verdickt. An der Unterseite machen sich am dritten bis fünften zumal gegen den hinteren Rand starke Leisten bemerklich. Arctitis entfernt sich wie durch das Gebiss von allen auch durch die vorn ausgebuchteten und hinten tief winklig ausgeschnittenen Bögen, durch den zweiten und dritten niedrigen stark nach hinten geneigten Dornfortsatz, der vom fünften bis siebenten schnell und

bedeutend an Höhe zunimmt und senkrecht steht. Die Gelenkfortsätze ragen weit hervor und sind dicker als bei allen vorigen. Die Querfortsätze erscheinen vom dritten ab als stark abwärts geneigte, nach vorn und vielmehr noch nach hinten erweiterte Platten und erst der sechste löst sich ganz kurz von der breiten unteren Beilplatte ab, der siebente ist lang, schmal und ebenfalls abwärts geneigt. Die Unterseite des dritten bis fünften kielt sich stark nach hinten, die des sechsten schwach. Bei Ailuropus nehmen die Dornfortsätze gleichmässig an Höhe zu.

Der omnivore und plantigrade Dachs bekundet sich auch durch seine Halswirbel als Mitglied der Mustelinenfamilie ebenso wie der plumpe Vielfrass. Seine starken Halswirbel tragen bis zum sechsten gleich hohe, am siebenten einen etwas höheren Dornfortsatz, der dritte bis fünfte senkrecht, die beiden letzten nach vorn geneigt, alle breit wie bei den meisten Mustelinen. Die hinteren Gelenkfortsätze sind stark verdickt. Die bis zum sechsten beträchtlich an Breite zunehmenden lamellenartigen Querfortsätze neigen sich stark nach unten und etwas nach unten und trennen sich in obere und untere, nur am sechsten liegt der obere blos als besonderer Höcker auf dem unteren. Die Querfortsätze des siebenten sind sehr dick und kurz und ebenfalls noch geneigt. Die Unterseite hat nur am dritten und vierten schwache Leisten. — Mydaus schon im Epistropheus abweichend unterscheidet sich auch in den übrigen Halswirbeln auffällig. Die verkürzten Bögen sind nämlich nicht wie bei Meles und den meisten Mustelinen flach, sondern hoch gewölbt und tragen nur sehr niedrige nach hinten geneigte Dornfortsätze, erst auf dem siebenten einen hohen; nicht die hinteren, sondern die vorderen Gelenkfortsätze erscheinen stark verdickt und die Querfortsätze mit weitem Gefässkanal sind viel länger, schmal, blos nach hinten geneigt und erweitern sich erst am fünften und sechsten wenig nach unten. Die Leisten an der flachen Unterseite sind noch schwächer. — Die amphibiotischen Lutrinen stehen in allen Bildungsverhältnissen der Halswirbel dem Dachse sehr nach: die flachen starken Bogen sind nur am Hinterrande etwas ausgebuchtet, tragen breite und hohe senkrechte Dornfortsätze, nur der dritte ist etwas kleiner und zugespitzt, der letzte merklich höher; auf den hinteren Gelenkfortsätzen erhebt sich ein leistenförmiger Höcker; die Querfortsätze sind lange, nach unten und hinten gerichtete Platten, am sechsten mit deutlichen oberen und grossen beilförmigen unteren, am siebenten wieder einfach und stark verdickt; an der Unterseite nur bis zum fünften eine sehr schwache Mittelleiste. Helictis folgt nach unserem Skelet eines jungen Exemplares noch entschiedener dem eigentlichen Dachstypus, und die Stinkthiere haben nur viel kürzere Dornfortsätze auf den schwach convexen Bögen, breitere beilförmige Fortsätze an allen Querfortsätzen und starke Leisten als Hämapophysen an der Unterseite.

Die eigentlichen Marder mit längerem, beweglicheren Halse tragen auf ihren etwas längeren Wirbeln mit nur ganz schwach ausgerandeten Bogen relativ hohe, oben sich zuspitzende Dornfortsätze, nur auf dem

dritten wegen des weit überragenden Epistropheusdorn einen niedrigen leistenförmigen; auf den Gelenkfortsätzen erhebt sich ein zitzenförmiger Höcker und die sehr langen, stark nach hinten gerichteten, am Ende verdickten Querfortsätze verlängern ihre plattenförmige Erweiterung stark nach vorn und ist der durch diese Platte gebildete Beilfortsatz am sechsten sehr gross und vom oberen Querfortsatze getrennt. Der siebente Querfortsatz endet dünn und nicht verlängert. Die Hämapophysenleisten bis zum fünften sehr stark. Die Iltisse und Wiesel unterscheiden sich durch viel niedrigere Dornfortsätze und noch stärker entwickelte Zitzenfortsätze über den hinteren Gelenkfortsätzen. Galictis hat breitere zugespitzte Dornfortsätze und keine Hämapophysen, auch schwächere Querfortsätze als Mustela und Gulo verlängert seine Dornfortsätze vom dritten niedrigsten bis zum siebenten stark mit gleichmässiger Breitenabnahme, hat über den Gelenkfortsätzen bis zum fünften einen starken Zitzenhöcker, sehr verdickte vordere Gelenkfortsätze und mehr als bei Mustela entwickelte aber in der Form ganz gleiche Querfortsätze; an der Unterseite einen stumpfen Mittelkiel.

Die Viverrinen bieten keine gerade auffälligen Unterschiede von den Mustelinen. Viverra hat längere Halswirbel als Herpestes; dünne schwache senkrechte Dornfortsätze vom dritten bis siebenten allmälig höher, bei Herpestes der erste oft nur eine Leiste und bis zum sechsten oder gar siebenten nach vorn geneigt, auch bisweilen bis zum sechsten von gleicher Höhe; über den hinteren Gelenkfortsätzen ein stumpfer Höcker; Querfortsätze bei Viverra dornförmig nach hinten verlängert und allmälig breiter, vom vierten an etwas, vom fünften stark nach vorn ausgezogen, am sechsten ein grosser beilförmiger Fortsatz abgesondert, bei Herpestes dieser Fortsatz weniger an beiden Enden verlängert. Bei beiden starker Mittelkiel an der Unterseite. Paradoxurus hat auf dem dritten bis fünften gleich hohe Dornfortsätze, am Hinterrande tief ausgeschnittene Bogen, viel breitere Querfortsätze und bis zum sechsten sehr starke scharfe Mittelleisten an der Unterseite.

Unter den Caninen haben die Füchse schlanke, die Hunde und Wölfe kurze breite Halswirbel, beide auf dem dritten nur eine schwache Leiste als Dorn, auf den folgenden je nach den Arten niedrige bis hohe, stets aber nach vorn geneigte Dornfortsätze, die Bogen am Hinterrande mehr oder minder tief oder kaum ausgeschnitten, die hinteren Gelenkfortsätze wieder mit sehr entwickeltem Zitzenhöcker, aber auch die vorderen Gelenkfortsätze kräftig, die Querfortsätze nach hinten und unten gerichtet, der dritte schmal und lang, auch mit vorn überragenden Zacken, der vierte schon eine starke nach vorn und hinten ausgezogene Platte, welche am sechsten sehr gross einen kurzen aufwärts gerichteten oberen Querfortsatz absondert, der siebente Querfortsatz länger, dicker, ohne unteren Beilfortsatz. Bei der fünften sind diese Platten nicht so breit nach aussen erweitert, aber von vorn nach hinten länger und die Unterseite der Wirbelkörper mit sehr scharfer Mittelleiste, wie solche auch die Wind-

hunde haben, während bei mehren anderen Hundearten sie nur stumpf oder flach gekielt sind.

Der merkwürdige Icticyon erinnert durch die dachförmige Gestalt des Bogens seines dritten Halswirbels wieder mehr an die Wiesel und Iltisse. Die folgenden Wirbel tragen sehr niedrige, nach vorn gerichtete Dornfortsätze, nur der siebente einen sehr hohen. Die unteren Platten der nach hinten gerichteten Querfortsätze sind weniger erweitert als bei den Hunden und selbst die sechste Platte kleiner, alle Wirbel vom zweiten bis siebenten allmälig kürzer, aber sehr kräftig und dadurch von denen der Caninen und Mustelinen auffällig verschieden.

Die Hyänen besitzen in ihrem dick muskulösen Halse entsprechend starke Halswirbel, durch welche sie leicht von den gleich grossen Caninen und Felinen zu unterscheiden sind. Schon vom dritten an breite und hohe Dornfortsätze, bei H. crocuta breitere und stärkere als bei der gefleckten, bei welcher auch der siebente einfach endet, während derselbe bei der gefleckten zweizackig ausgeht. Die Gelenkfortsätze sind sehr stark, die Querfortsätze kurz und breit, der sechste aufwärts gerichtet und die starke Platte des unteren Querfortsatzes mit buchtigem Rande.

Die Felinen (I, 1. c^{3-7}) endlich haben breite Dornfortsätze, von denen der siebente bei den kleineren Arten meist erheblich verlängert erscheint, auf den breiten und nicht verdickten Gelenkfortsätzen fehlt ihnen der Zitzenhöcker, höchstens ist derselbe auf den dritten und vierten als stumpfe Leiste angedeutet; die Querfortsätze sind breit, abwärts und nach hinten geneigt, nur wie bei vorigen Gattungen am sechsten in einen kurzen oberen und beilförmigen unteren getheilt. Cynailurus unterscheidet sich von Felis durch kürzere, caninisch nach vorn geneigte Dornfortsätze; auf dem dritten ein ganz niedriger, auch die Quer- und beilförmigen Fortsätze sind schwächer. Machaerodus entfernt sich von allen Felinen durch die hohen stumpfspitzig endenden Dornfortsätze, welche auf den drei letzten gleich hohen und nach vorn geneigten verschmälert sind, durch die sehr langen hinteren Gelenkfortsätze und die schmalen stark nach hinten gerichteten Querfortsätze, welche am fünften einen langen unteren, aber blos stark nach hinten verlängerten, und eben solchen unteren aber viel breiteren am sechsten haben. — Cryptoprocta hat nur höhere Dornfortsätze, in den übrigen Verhältnissen schliesst sich diese madagaskarsche Gattung den Felinen enger an als den Viverrinen.

Zu den starken Halswirbeln der Carnivoren treten die Insektenfresser mit den schwächsten in auffallendsten Gegensatz. Blos ringförmig erscheinen sie in den Bogen meist stark verkürzt, ihre Dornfortsätze verkümmert bis fehlend, nur bei wenigen deutlich entwickelt, die Gelenkfortsätze schwach mit sehr wenig geneigten Gelenkflächen, die Querfortsätze ebenfalls schwach, stark nach hinten oder zugleich auch nach unten geneigt, die Unterseite der Wirbelkörper flach oder mit auffallend grossen unteren Dornfortsätzen.

Unter den Mullen besitzen Talpa und Scalops (LVIII, 18) hoch gewölbte sehr verkürzte Bogen mit niedrigen Leisten blos auf den letzten beiden als Andeutung der Dornfortsätze, doch ist der dritte Dornfortsatz mit dem Axisdorn vereinigt, bei Chrysochloris sind die Bogen flacher, kaum verkürzt, aber ebenfalls ohne Dornen: bei allen dreien die Gelenkfortsätze nicht besonders hervortretend, die vorderen dicker als die hinteren. Die Querfortsätze bei Talpa schwach, nach hinten und unten gerichtet, nur am sechsten ein langer, aber nicht breiter unterer Querfortsatz, bei Scalops nur breiter, bei Chrysochloris kürzer dicker, die untere Platte des sechsten breiter und kürzer und die Unterseite völlig platt. — Sorex hat dieselben dachförmigen verkürzten Bogen ohne und mit blos leistenförmigen Dornen, etwas mehr vorstehende Gelenkfortsätze, längere weniger geneigte Querfortsätze, die schon am dritten ihre Leiste nach vorn verlängern und am sechsten einen schmalen, aber überraschend lang nach hinten ausgezogenen unteren Querfortsatz zeigen, welcher bis an den ersten Rückenwirbel reicht. Der dritte bis fünfte an der Unterseite mit einem zackigen Dornfortsatz länger als bei irgend einem andern Säugethier, der fünfte sogar bisweilen verdickt gablig endend. — Erinaceus (LVIII, 14) wölbt die Bogen, welche nur wenig verkürzt sind, hoch, legt dieselben an den dritten bis fünften mit den oben erweiterten Schenkeln über einander, entwickelt an den drei letzten zwar sehr niedrige, aber doch deutliche Dornfortsätze, lässt die Gelenkfortsätze stärker hervortreten, richtet die kurzen starken Querfortsätze wagrecht nach hinten und sondert am fünften und sechsten den plattenförmigen unteren Querfortsatz kurz und breit ab; an der Unterseite nur schwache Leisten. Gymnura hat noch höher dachförmige, gar nicht verkürzte Bogen mit kleinen aufwärts geneigten, bis zum siebenten gleich hohen Dornfortsätzen und mit rundlicher Grube jederseits, dünne Gelenkfortsätze, längere breitere, nach hinten gerichtete Querfortsätze, welche erst am fünften einen kleineren und am sechsten einen ungeheuer grossen unteren Querfortsatz abtrennen; die Körperunterseite ist bis zum fünften mit sehr hoher scharfer Mittelleiste versehen. Sehr ähnlich verhält sich Solenodon, nur bilden sich dessen Dornen allmälig zu dem ersten Rückendorn heran und die Querfortsätze sind vom dritten an mehr plattenförmig.

Die Chiropteren schliessen sich den Mullen zunächst an, denn auch sie haben breit ringförmige, sehr kurze Halswirbel mit verkürzten, dornenlosen Bogen, schwachen Gelenk- und horizontalen plattenförmigen kurzen Querfortsätzen. Die Flederhunde (VII, 1) verkürzen ihre Querfortsätze zu blossen Knochenringen um die Arterien, der natürlich am siebenten fehlt, während der sechste einen beilförmigen unteren Querfortsatz entwickelt. Vespertilio mit ebensolchen Bogen verdickt die hinteren Gelenkfortsätze, hat am dritten einen nach hinten gerichteten Querfortsatz, am vierten einen beilförmigen, am fünften einen sehr kleinen stachelförmigen oberen und einen lamellenartigen grossen unteren, am sechsten einen viel grösseren unteren und am siebenten blos einen stärkeren oberen. An der

Unterseite deuten zwei höckerartige Leisten die Hämapophysen an. Taphozous hat schon am vierten einen völlig getrennten oberen und unteren Querfortsatz und die unteren kleiner als bei Vespertilio. Bei Noctilio sind alle Querfortsätze breiter, die beilförmigen unteren mehr entwickelt. Bei Phyllostoma (VIII, 1) sind die oberen Querfortsätze vom vierten an lang und dünn, die unteren beilförmigen nach vorn und hinten ausgezogen, aber die weniger verkürzten Bogen haben hier vom dritten an zwei obere Leisten, die sich am sechsten und siebenten zu zwei Stachelfortsätzen am Hinterrande ausziehen und auf den folgenden Bogen auflegen, ein Bildungsverhältniss, welches bei keinem andern Säugethiere beobachtet wird.

Galeopithecus (LVIII, 12) unterscheidet sich auffallend von den Fledermäusen, um sich eng an die Lemuren anzuschliessen. Die Halswirbel sind erheblich länger, nicht mehr blosse Ringe, die Bogen sehr flach, vorn rundlich ausgebuchtet, hinten scharfwinklig ausgeschnitten und unmittelbar vor diesem Winkelschnitt erhebt sich ein senkrechter zitzenförmiger Dornfortsatz mit verdicktem Ende. Die breiten flachen Gelenkfortsätze zeigen auf der Oberseite je ein Grübchen und die vorderen sind verdickt. Die leistenförmigen Querfortsätze verlängern sich nach vorn und hinten, am fünften theilen sie sich völlig in nach vorn verlängerte untere und stabförmige nach hinten gerichtete obere, am sechsten hat der obere dünnere fast rechtwinklige Richtung und der untere ist als schmale lange Platte davon getrennt. Die Körper sind sehr dünn und platt, oberseits in der Markhöhle mit starker Mittelleiste, unterseits mit noch viel stärkerem Mittelkiel, der sich gegen das hintere Ende spaltet und mit zwei Fortsätzen über den convexen Gelenkkopf des folgenden Wirbels legt.

Lemur (LVIII, 17) verkürzt im Verhältniss zu voriger Gattung alle Halswirbel sehr, wölbt die Bogen etwas höher, aber randet dieselben viel weniger aus und trägt etwas höhere, geneigte, bisweilen am Ende knopfförmig verdickte Dornfortsätze von gleicher Höhe bis zum siebenten viel höhere. Die Gelenkfortsätze sind mehr geneigt als bei Galeopithecus und über ihnen nur ein viel flacheres Grübchen. Die Querfortsätze mit sehr weitem Gefässkanal richten sich stark nach hinten bis zum sechsten und enden zugespitzt, verlängern sich zugleich — den Hals von unten betrachtet leistenartig nach vorn und schon am fünften scheidet sich der untere ab, der aber auch am sechsten eine sehr schmale Platte bildet. Der siebente längste und dickste Querfortsatz steht horizontal. Die Unterseite ist convex, am Hinterrande mit zwei Höckern. Nycticebus zeigt einen gablig endenden Dornfortsatz auf dem dritten Halswirbel. Die kleinen Halbaffen wie Tarsius, Stenops, Chiromys u. a. haben meist noch kürzere und verhältnissmässig breitere Halswirbel mit den gewölbten Bogen der Maki und sehr kleinen unbedeutenden (beim Galago völlig fehlenden) Dornfortsätzen, von denen nur der siebente bisweilen erheblich verlängert ist, sehr schwache nach hinten und am fünften oder sechsten gerade auswärts gerichtete Querfortsätze mit meist schwachen beilförmigen

Fortsätzen, nur bei Tarsius ist der sechste gross, die oberen Querfortsätze aber dünn und lang. Ihnen reiht sich die amerikanische Uebergangsform Hapale (V, 1; LVIII, 16) eng an. Dieselbe trägt kleine spitze, sehr wenig an Höhe zunehmende Bögen, aber an den Querfortsätzen zeigt sich schon am dritten eine deutliche untere Erweiterung, welche bereits am vierten als Beilfortsatz ausgebildet und am sechsten stark nach hinten gerichtet ist. Der gerade lange siebente Querfortsatz verdickt sich am Ende. Die Unterseite anfangs convex, auf den letzten fast platt.

Die eigentlichen Affen, wenig von den vorigen abweichend, stimmen unter einander in den Halswirbeln überein; kurz, breit und kräftig, Bögen fast dachförmig gewölbt mit längeren Dornfortsätzen als bei vorigen und mit sehr entwickelten doppelten, nur am dritten und siebenten einfachen Querfortsätzen. Unter den Amerikanern zeichnet sich die artenreichste Gattung Cebus durch schmale, hohe, bis zum siebenten sehr wenig erhöhte Dornfortsätze, verdickte Gelenkfortsätze, lange, sehr wenig nach hinten gerichtete, mit den verdickten Enden etwas aufgerichtete Querfortsätze aus, von denen erst der fünfte einen kleinen, der sechste einen grösseren Beilfortsatz trägt. Die Unterseite hat nur am dritten und vierten die beiden Hämapophysenhöcker am hinteren Gelenkrande. Auch bei Pithecia sind der dritte bis sechste Dornfortsatz schmal, zugespitzt, fast gleich hoch, der siebente aber beträchtlich länger und mehr nach hinten geneigt, die Querfortsätze ebenfalls lang, dünn, horizontal, ihre beilförmigen Fortsätze bis zum sechsten vergrössert, der siebente wieder einfach und sehr dick; die Unterseite an den hinteren Gelenkrändern zweizackig. Ateles und Mycetes haben zwar ebenfalls schmale, aber viel längere Dornfortsätze, der dritte bei Mycetes dreispaltig, die letzten beiden am Ende verdickt, bei Ateles und Chrysothris mit der stumpfen Spitze nach vorn gerichtet; gar nicht verdickte Gelenk- und kurze nach hinten, am sechsten und siebenten rechtwinklig abgehende Querfortsätze, welche schon vom dritten an die Entwickelung der unteren beginnen, die jedoch nur eine geringe Grösse zeigen.

Die muskelkräftigen Paviane besitzen kräftige Halswirbel mit hoch dachförmigen Bögen, mit sehr hohen sich schlank zuspitzenden, am Ende nicht verdickten Dornfortsätzen, nur bei einigen Arten allmälig an Höhe zunehmend, bei anderen ziemlich gleich hoch, mit starken, sehr verdickten hinteren Gelenkfortsätzen, aber mit kurzen verhältnissmässig schwachen Querfortsätzen, deren untere beilförmige Fortsätze sehr klein sind. Die convexe Unterseite verflacht sich schnell. Bei den Makaken sind die Halswirbel schwächer, die Querfortsätze sogar auffallend schwächer, dagegen der untere Beilfortsatz des sechsten plötzlich sehr gross und nach hinten ausgezogen. Bei Inuus cynomolgus sehe ich gar keine Dornfortsätze entwickelt, aber lange Querfortsätze, nur am sechsten der untere beilförmige entwickelt. Auch die Semnopitheken und Cercopitheken gehören demselben allgemeinen Typus an, der durch mehr oder minder zugespitzte ziemlich gleich hohe Dornfortsätze, verdickte hintere Gelenk-

fortsätze, sehr kurze schwache Querfortsätze und plötzlich vergrösserten sechsten Beilfortsatz, sowie convexe Unterseite mit übergreifendem hinteren Gelenkrande charakterisirt ist.

Unter den Orangaffen haben die Gibbons die schwächsten und kürzesten Dornfortsätze, die kürzesten und bis zum fünften weit durchbohrten Querfortsätze, an denen die unteren gar nicht vortreten. Beim Orang Utan legt sich der dritte Dornfortsatz in die hintere Vertiefung des ebenso hohen Epistropheusdornfortsatzes, auch die folgenden legen sich eng hinter einander, sind von rechts und links stärker, allmälig mehr, die vorderen und hinteren Gelenkflächen höher als breit, die Querfortsätze allmälig breiter und stärker mit weitem Gefässkanal, der sechste und siebente ohne diesen, die Körperunterseite ganz platt, die Körpergelenke sattelförmig. Der Schimpanse hat kürzere und breitere Dornfortsätze, die bis zum sechsten an Länge zunehmen, der siebente wieder kürzer, die Querfortsätze bis zum sechsten bis Gefässkanal, alle an den Enden knotig verdickt. Der Gorilla endlich im Schädelbau der menschenunähnlichste unter allen Affen weicht auch in den Halswirbeln am auffälligsten ab vom Typus des Menschen: durch die ungeheuerlich langen Dornfortsätze, von welchen der vierte schon über drei Zoll Länge misst, die beiden letzten noch mehr, durch deren Verdickung am Ende, durch die im Verhältniss zu ihrer Breite erheblich längeren Wirbelkörper, die viel breiteren Querfortsätze und die plötzliche Vergrösserung derer des sechsten Wirbels.

Die Rumpfwirbel (*Vertebrae dorsales et lumbales*).

Den wirklichen Stamm des Körpers, die wahre Achse des Knochengerüstes bildend sind die Rumpfwirbel ein selbständiger Theil des Skelets, und greifen nur mit ihren Fortsätzen zur Anheftung der Muskeln in den Dienst anderer Körpertheile ein. Ihre gegenseitige Grösse und Stärke, ihre Verbindung unter einander, die Breite und Wölbung ihrer Bögen über den Markkanal wird nur durch den Rumpf selbst bestimmt, die Grösse und Richtung ihrer Dorn- und Querfortsätze dagegen wesentlich durch die Bänder und Muskeln peripherischer Theile. Wie der Rumpf der Säugethiere durch das Zwerchfell scharf in Brust- und Bauchgegend geschieden ist: so sondern sich auch die Wirbel beider Abtheilungen in Brust- oder Rückenwirbel und in Bauch- oder Lendenwirbel, scharf bei den höher, allmälig und schwächer bei den nieder organisirten Gruppen. Auch das gegenseitige Längenverhältniss von Brust- und Bauchgegend schwankt vielfach, gleicht sich aber in den vollkommenern Gruppen, welche auch durch ein ebenmässiges Verhältniss in der Gliederung des Rumpfes wie der Gliedmassen charakterisirt sind, vollkommen aus. Der Brusttheil ist stets von langen beweglichen Knochenbögen, den Rippen umgürtet, welche eben an den Rückenwirbeln eingelenkt sind, die Rückenwirbel haben also stets seitliche, allermeist je zwei Gelenkflächen für das obere Rippenende.

Eine dieser Rippengelenkflächen, sei es die der Querfortsätze oder die des Wirbelkörpers, kömmt gewöhnlich auch noch an den ersten Lendenwirbeln vor, dann aber verschwindet sie und die Seitenfortsätze bleiben ohne bewegliche Anhänge, verlängern sich statt deren aber meist sehr ansehnlich. Die besonderen Gelenkfortsätze der Halswirbel verkümmern in der Regel am ersten oder doch am zweiten Rückenwirbel und ihre Gelenkflächen liegen unmittelbar auf den Bögen aller folgenden Rückenwirbel, auf den Lendenwirbeln dagegen heben sich wieder besondere und meist sehr starke vordere und hintere Gelenkfortsätze, in ganz anderer Neigung zur Wirbelachse und ganz anderer Richtung als an den Halswirbeln. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel dienen zur Befestigung des grossen Nackenbandes und einiger Muskeln zur Bewegung des Halses, wegen des ersten pflegen sie abgestutzt oder verdickt zu enden und wegen der letzten sind sie von der Seite gesehen breit. Ihre Höhe pflegt selten, schon bei dem ersten, gewöhnlich bei dem zweiten oder dritten am beträchtlichsten zu sein, dann verkürzen sie sich mehr oder minder schnell bis zum letzten mit gleichzeitig stärkerer Neigung nach hinten. An den Lendenwirbeln nimmt eine kräftigere Muskulatur Platz, deshalb sind sie breiter und nehmen nach hinten allmälig an Höhe zu und in der Neigung nach vorn ab. Den Gegensatz, der durch alle diese Bildungsverhältnisse zwischen Rücken- und Lendenwirbeln sich ausprägt, sehen wir in dem diaphragmatischen Wirbel, welcher vorn Rücken-, hinten aber Lendenwirbel ist, zusammentreffen. Sobald aber die Muskulatur eine andere wird, ändern ihr entsprechend auch die Dornfortsätze, die Gelenk- und Seitenfortsätze ihr gegensätzliches Verhalten, zunächst fehlt dann die Antiklinie der Fortsätze gänzlich, auch ihre Länge, Breite und Dicke entwickelt sich ganz abweichend. Bei den Walthieren ist dieses entgegengesetzte Verhältniss am auffälligsten und zwar weil bei ihnen wegen mangelnder hinterer Gliedmassen die hintere Hälfte des Rumpfes etwa von der Mitte der Lendengegend an die Muskulatur sich massenhaft entwickelt und die Ortsbewegung übernimmt. Deshalb wachsen die Wirbelkörper nach hinten allmälig an Umfang, an Länge und Dicke, die Dornfortsätze und die seitlichen werden vom ersten Rückenwirbel bis in die mittle Lendengegend grösser und erst dann wieder nach hinten kleiner, nun erst neigen sie sich nach hinten und ihre Gelenkflächen fungiren längst nicht mehr als solche, sind darum ohne Gelenkfortsätze und blos vordere, weil in diesem Theile des Rumpfes auch seitliche Bewegung ermöglicht werden soll.

Zu den einzelnen Ordnungen uns wendend betrachten wir zunächst die Eigenthümlichkeiten der Cetaceen. Die erste derselben ist die fast ganz gerade, nur in der mittleren Gegend sehr schwach sich hebende Wirbelsäule und die fast unbeweglich mit einander verbundenen Rückenwirbel, deren Körperflächen ganz eben sind, während die hintere Gegend doch nur durch die Elasticität des Bandapparates sehr biegsam ist und mit Nachlassung der gewaltigen Muskelkraft wieder in die wagrechte Lage zurückspringt. Die Lendengegend hat hier unter allen Säugethieren die

grösste Länge und die Schwanzgegend die grössten Wirbel, in der vorderen Hälfte derselben übertreffen die einzelnen Wirbel an Dicke alle übrigen, dann nehmen sie allerdings an Länge ab, erscheinen deprimirt und die Zwischenbandmasse nimmt in demselben Verhältniss zu. Die Unterseite der Wirbelkörper, am Halse ganz flach, erhebt sich in der Brustgegend und pflegt in der Lendengegend kantig zu werden, in der Schwanzgegend rinnt sich die Kante zur Aufnahme der Aorta und an jedem Wirbelkörper ist vorn und hinten eine Gelenkfläche für die unteren Hämapophysen. Die letzten Schwanzwirbel, soweit sie die Schwanzflosse tragen, werden niedrig. Der Markkanal verliert nach hinten an Breite und verschwindet in der Mitte des Schwanzes völlig. Die Dornfortsätze beginnen gleich in der Brustgegend sehr hoch, nehmen langsam noch an Höhe zu bis in die Mitte der Lendengegend, wo sie am höchsten sind und dann wieder allmälig abnehmen, bis sie im letzten Drittel des Schwanzes ganz verschwinden. Anfangs erheben sie sich fast bald ganz senkrecht und neigen sich mit der zunehmenden Verkürzung stärker nach hinten, so dass hier von einer Antiklinie der Dornfortsätze nicht die Rede sein kann. Auch ihre Breite erscheint schon auf den ersten Wirbeln ansehnlich, steigert sich zwar sehr allmälig und wird bis in die Schwanzgegend beträchtlich. Ihr oben gerader Rand geht scharf aus, nicht verdickt und abgestumpft, denn die bei anderen Säugethieren häufige Verdickung wie auch ihre grösste Höhe gleich vorn in der Brustgegend ist durch die Stärke des Nackenbandes, welche selbst durch die Schwere des Schädels bedingt ist, verursacht, während hier bei den Cetaceen die sich seitlich anheftenden Muskeln die Höhe und Breite der Dornen bestimmt. Aus eben diesem Grunde sind auch die Querfortsätze lang und breit, am beträchtlichsten in der Lendengegend, unter allen Walen am kürzesten bei den Schnabelwalen mit den höchsten Dornfortsätzen. Meist gehen sie rechtwinklig von den Wirbelkörpern aus, nur selten nach vorn geneigt und streckenweise auch nach hinten. Eine Betrachtung der Wirbelsäule mit den langen breiten Quer- und hohen Dornfortsätzen erinnert an das breite Brustbein der Vögel mit dem hohen Dorn, welche ebenso durch die überwiegend ausgedehnten Flugmuskeln bedingt ist, wie sie hier als Muskelmasse des Rumpfes die Fortsätze der Wirbel erweitert. Ganz eigenthümlich verhalten sich die Gelenkfortsätze. Vorn sind die hinteren, in der ganzen übrigen Wirbelsäule dagegen die vorderen mehr ausgebildet und diese rücken allmälig an die Dornfortsätze hinauf, decken die hinteren nur auf den vorderen Wirbeln, dann nicht mehr, sondern laufen frei aus; anfangs an der Basis der Bögen sitzend, steigen sie also allmälig bis fast in die Mitte der Dornfortsätze hinauf, was in keiner anderen Säugethierordnung vorkömmt. Die Schwanzwirbel zeichnen sich wie bei allen langschwänzigen Säugethieren durch anfangs sehr vollkommen entwickelte Hämapophysen aus, welche je zwei Wirbeln angeheftet sind. Die des ersten Schwanzwirbels sind immer klein, etwa vom dritten an, welcher die grössten trägt, nehmen sie allmälig an Grösse wieder ab, bestehen

endlich noch aus zwei Seitenplatten, zuletzt nur aus schmalen Leisten. An den vorderen Schwanzwirbel schickt die Aorta einen Zweig nach oben, welcher die Querfortsätze durchbohrt, weiter hinten aber jederseits den Wirbelkörper selbst durchsetzt, und an den letzten deprimirten Wirbeln reicht dieser Gefässkanal sogar gegen die Wirbelmitte heran.

Die Gesammtzahl der Wirbel, sowie die Zahlenverhältnisse in einzelnen Gegenden der Wirbelsäule zeigen eine häufigere individuelle Schwankung als in irgend einer anderen Säugethiergruppe. Unserer Uebersicht auf Seite 251—252 haben wir die Zahlen nach Flowers Angaben als den letzten und zuverlässigsten zu Grunde gelegt. Um noch einige differirende Zahlen zum Beweise der Schwankungen anzuführen, sei nur erwähnt, dass Cuvier und Eschricht Balaena mysticetus 55 = 7. 13. 11. 24, B. australis Cuvier 59, Eschricht 56 = 7. 13. 11. 26 angeben, Balaenoptera musculus 54 oder 55, B. rostrata 48—50, Phocaena globiceps 57—60 je nach den Autoren haben soll.

Die Bartenwale*) (LX, 6) haben durchweg die längsten Wirbelkörper in hinterer Lenden- und vordere Schwanzgegend, die massigsten, welche überhaupt bei Wirbelthieren vorkommen. Hinsichtlich der Fortsätze weichen sie minder auffallend ab, in der Höhe stehen ihre Dorn- und Querfortsätze denen des Braunfisches z. B. etwas nach, in der Dicke denen des Weissfisches, in der Breite aber übertreffen sie die Zahnwale erheblich. Die langen Querfortsätze verhalten sich eigenthümlich: die des Epistropheus und ersten Rückenwirbels als die längsten convergiren stark gegeneinander und die der dazwischen liegenden sechs Halswirbel sind kürzer bei gleicher Convergenz, alle haben einen sehr weiten Gefässkanal. An den Rückenwirbeln erscheinen die Dorn-, Quer- und vorderen Gelenkfortsätze noch stärker entwickelt, nur die Querfortsätze zeigen Rippengelenkflächen am äusseren Ende, an den Lendenwirbeln werden alle diese Fortsätze noch beträchtlicher, die vorderen Gelenkfortsätze bilden kurze eckige Knochenplatten am Ursprunge der Dornfortsätze, welche gabelförmig je den vorhergehenden Dornfortsatz umfassen, meist aber nur noch als Muskelfortsätze fungiren und die seitlichen Bewegungen der Wirbelsäule beschränken; die Querfortsätze werden an den Lendenwirbeln noch länger und schaufelförmig breit, die Wirbelkörper eckig an der Wurzel der Querfortsätze. Auf den ersten Schwanzwirbeln mit den dicksten Körpern haben die Dornfortsätze schon bedeutend an Höhe abgenommen, noch mehr die Quer- und die Gelenkfortsätze an Länge. Der dritte bis fünfte untere Bogen sind die grössten, ihre breiten flachen Dornfortsätze länger als die Bogenschenkel. Im hinteren Dritttheil des Schwanzes verschwinden die oberen und unteren Bögen und auch alle Fortsätze völlig

*) Eschricht, Zool. anat. phys. Untersuch. nordischer Walthiere (Leipzig 1849). — Flower, Skeletons of Whales in Holland and Belgien. Proc. Zool. soc. 1864. 415. — Duvernoy, Ann. sc. nat. 1851. XV. 5. 65. — Brandt, Untersuchungen über die foss. und subfoss. Cetaceen Europas. Petersburg 1873. 4°. — van Beneden et P. Gervais, Ostéographie des Cetacés vivants et fossiles. Paris. fol.

und die Wirbelkörper nehmen eine vierkantige Form an. Die beiden letzten Schwanzwirbel fehlen den meisten Sammlungsskeleten. Der vorletzte hat nach Eschricht an seiner Unterseite eine kreuzförmige Aushöhlung für die Aorta und deren vorletzte Seitenzweige, welche senkrecht nach oben steigen im Wirbelkörper und auf der Oberseite in eine Rinne nach aussen fortsetzen, um in der Schwanzflosse sich zu verzweigen. Der letzte Wirbel verschmälert sich nach hinten sehr stark und endet mit einer schwach gewölbten herzförmigen Fläche. An unserem Finnwalskelet unbestimmter Art nehmen die Dornfortsätze vom ersten schmälsten und niedrigsten langsam an Höhe und schnell an Breite bis zum fünften und sechsten rippenlosen Wirbel zu, um auf den folgenden bis zum ersten Schwanzwirbel wieder langsam niedriger zu werden. Die anfangs kleinen vorderen Gelenkfortsätze gewinnen schnell an Breite, werden bald senkrechte Platten, aber schon vom zweiten rippenlosen an beginnt ihre Verschmälerung und richten sie sich nun nach oben, umfassen bis zum elften rippenlosen noch den vorderen Dornfortsatz, dann aber verkürzen sie sich und reichen nicht mehr an den vorhergehenden Dornfortsatz heran. Die langen Querfortsätze neigen sich an den ersten Rückenwirbeln abwärts, dann an Breite und Länge gewinnend nehmen sie eine horizontale rechtwinklig vom Wirbelkörper abgehende Stellung an bis zum dritten rippenlosen, von welchem ab nach hinten sie kürzer aber noch breiter werden, bis sie an den Schwanzwirbeln nur noch als Leisten erscheinen. Die Wirbelkörper nehmen vom ersten Rückenwirbel bis ans Ende der Lendengegend ganz allmälig an Länge und Dicke zu und runden ihre Unterseite ab. — Bei Balaenoptera longimana zeigen nach Brandt die ersten fünf Rückenwirbel Höcker als Andeutung unterer Querfortsätze, welche B. rostrata gänzlich fehlen; die Dornfortsätze sind bei jener Art weniger stark nach hinten geneigt und die Querfortsätze länger als bei letztgenannter Art. — Bei Balaena*) nehmen sowohl vorn die Dornfortsätze weniger an Höhe zu, wie sie hinten weniger auffällig als bei den Finnfischen abnehmen. Bei Epiodon australe erreichen die sämmtlich nach hinten geneigten oberen Dornfortsätze erst auf dem sechsten und siebenten rippenlosen ihre grösste Höhe, die ansehnlichste Breite aber erst am vierten Schwanzwirbel; die kürzeren Querfortsätze der Lendenwirbel sind sehr breit, an den Vorderecken etwas ausgezogen; die Gelenkfortsätze rücken schon am drittletzten Lendenwirbel an die Dornfortsätze hinauf und berühren sechs Wirbel später den vorhergehenden Dornfortsatz nicht mehr. — Unter den vorweltlichen Cetotherien hat Cetotherium Klinderi in der Brustgegend breitere als hohe Wirbelkörper gleich mit sehr breiten, anfangs sehr nach hinten geneigten, dann aber senkrechten Dornfortsätzen und schmalen Gelenkfortsätzen und mit dreiseitigem Markkanal, welcher bei C. Helmerseni schon in der Lendengegend sehr niedrig ist; C. priscum an den ersten Schwanzwirbeln sehr dicke Fortsätze, C. Mayeri

*) Flower, Proc. Zool. soc. 1869. 604.

besonders breite Querfortsätze; Pachyacanthus dornförmig ausgezogene nach aufwärts gerichtete Gelenkfortsätze an den viel gestreckten Rückenwirbeln und ebenfalls ungewöhnlich dicke Dorn- und Querfortsätze, längere Halswirbel als sonst die Bartenwale, niedrige Dornfortsätze und kurze sehr breite Querfortsätze auch auf den Lendenwirbeln, nach vorn ausgezogene Querfortsätze an den vorderen Schwanzwirbeln.

Der Pottwal*) zeichnet sich durch relativ niedrige, aber doch sehr breite Dornfortsätze der Rückenwirbel aus, welche die Rippen an den Körpern und Querfortsätzen zugleich tragen, nur an den letzten beiden blos an den Querfortsätzen. Ihre vorderen Gelenkfortsätze richten sich nach vorn und umfassen die hinteren nach aussen gerichteten. Auf den Lendenwirbeln erhöhen sich die Dornfortsätze mit Erweiterung gegen das obere Ende, die Gelenkfortsätze reichen wie bei allen Walen an dieselben, dann verkürzen sich die Dornfortsätze wieder und die Gelenkfortsätze rücken an deren Spitze, um nun zu verschwinden. Die Querfortsätze erscheinen anfangs nur als Höcker der Gelenkfortsätze und erst an den drei letzten Rückenwirbeln als gesonderte Fortsätze, verlängern sich etwas an den Lendenwirbeln ohne Erweiterung. Die Unterseite der Wirbelkörper erhält vom vierten Lendenwirbel an einen starken mittlen Kamm, welcher an den Schwanzwirbeln vorn und hinten sich gabelt, und hier die unteren Bogenschenkel aufnimmt. Sie beginnen am 21. rippenlosen, der also erster Schwanzwirbel ist. Indess schon am siebenten Schwanzwirbel sind alle Fortsätze völlig verkümmert.

Die Delphine unterscheiden sich nur durch geringfügige Abweichungen von den vorigen riesenhaften Walen. So nehmen bei Monodon die anfangs unten gerundeten Rückenwirbel an Länge und Dicke zu, comprimiren ihre Körper aber bald nach unten und sind hier kantig, so dass der vierte schon eine starke Kante entwickelt, diese wird höher und schärfer bis zu den ersten rippenlosen, aber die letzten Lendenwirbel runden sich wieder ab, die Schwanzwirbel noch mehr bis zum kreisrunden Querschnitt mit zunehmender Verkürzung. Der erste und zweite Dornfortsatz sind sehr niedrig und etwas nach vorn geneigt, vom dritten an neigen sie sich nach hinten bis zum achten von gleicher Höhe und dreikantig, der achte steht senkrecht, die folgenden neigen sich mit zunehmender Breite nach hinten bis zum ersten Schwanzwirbel. Die Gelenkfortsätze mit ihren fast horizontalen Gelenkflächen liegen an der Basis der Bögen, die vorderen zugleich an den ausgezogenen Vorderecken der Querfortsätze, erst vom neunten an wird diese Ecke zum abgesonderten Gelenkfortsatz, dessen Fläche steiler und bald senkrecht, bis er am letzten rippenlosen an die Basis des Dornfortsatzes hinaufgerückt ist und nun den vorhergehenden Dorn gablig umfasst, aber schon im Anfange der Schwanzgegend wird er kürzer und berührt den Vorgänger nicht mehr. Die Querfortsätze verlängern sich bis zum achten nur wenig, tragen vom

*) Murie, Proc. Zool. soc. 1865. 217.

Erklärung von Tafel LVI.

Osteologie.

Fig.

1. Bradypus tridactylus, letzte Halswirbel 6. 7. und erste Rückenwirbel 1. 2. 3. 4. von unten, *a.* erste, *b.* zweite rudimentäre Rippe, *r'.* und *r''.* die ersten vollkommenen Rippenpaare, *st.* Brustbein, *m.* Manubrium. — S. 253. — Nach Bell, Zool. Transact. I. Tab. 17. —
2. Bradypus tridactylus, *a.* Atlas, e. Epistropheus, *c.* dritter Halswirbel von der Seite und 2a. von unten in natürl. Grösse. — Seite 272. — Original.
3. Ornithorhynchus paradoxus, sechs Halswirbel in natürl. Grösse von der Seite und 3a. von unten. — *a.* Atlas mit *sp1.* dem gabligen unteren Dornfortsatz und *tr.* Querfortsätze, in Fig. 3a. über den Epistropheus *e.* zurückgeschoben, um den Zahnfortsatz *o.* und die vereinigten Gelenkflächen des Epistropheus mit der für den Atlas zu zeigen. — *sp.* obere Dornfortsätze, *sp1.* untere Dornfortsätze, *r.* Halsrippen. — Seite 254. 271. 285. — Original.
4. Echidna hystrix, Wirbelsäule von oben. in natürl. Grösse mit den anhängenden Rippen *rr.* — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.*—*c.* fünf folgende Halswirbel, *dd.*—*dd.* Rückenwirbel, *llll.* Lendenwirbel, *ssss.* Kreuzwirbel, *uu.* die beiden ersten Schwanzwirbel, *bb.* Becken, *ii.* Darmbeine, *isch.* Sitzbeine, *mm.* Beutelknochen. — Seite 255. 271. 285. — Original.
5. Echidna hystrix, Halswirbel von unten in natürl. Grösse, *a.* Atlas, *o.* Zahnfortsatz durch eine Naht *n.* vom Epistropheus *e.* getrennt, 3. 4. 5. 6. 7. übrige Halswirbel, *tr.* Querfortsätze, *rrr.* Halsrippen. — Seite 255. 271. 285. — Original
6. Phocaena communis, Atlas von vorn, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *c.* Körper des Atlas, *gg.* Gelenkflächen für Hinterhauptsgelenkköpfe, *tr.* Querfortsätze, *b.* Wirbelbogen, *m.* Markkanal, *po.* vorstehender Gelenkfortsatz des letzten Halswirbels, *sp.* hervorragender Dornfortsatz des letzten Halswirbels, die beiden Zacken davor bilden den Dornfortsatz des Atlas. — Seite 255. 268. 280. — Original.

6a. Phocaena communis, sämmtliche Halswirbel von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas. *u.* letzter Halswirbel, *n.* Nervenlöcher, die übrigen Buchstaben wie in Figur 6. — Seite 280. — Original.

7. Rhytine Stelleri, Atlas vordere Ansicht, — 7b. hintere Ansicht desselben, in $^1/_6$ natürl. Grösse nach Brandt, Symbol. sirenolog. Tab. 5. — Seite 256.

Druck v. Aug. Kürth Leipzig.

Erklärung von Tafel LVII.

Osteologie.

Fig.

1. Rhinoceros tichorhinus, Atlas von der oberen Seite und Fig. 1a. von der hinteren Seite, in $^1/_8$ natürl. Grösse, der rechte Querfortsatz abgebrochen. — *m.* Markkanal, f. Gelenkfläche für den Zahnfortsatz, *gg.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *tr.* Querfortsatz, *sp.* oberer Dornfortsatz, *sp*1. unterer Dornfortsatz, *c.* Kanal für die Wirbelarterie, *a.* Gefässausschnitt. — Seite 256. — Nach einem Exemplar aus dem Diluvium von Egeln.
2. Equus caballus, Atlas von oben und Fig. 2a. von hinten, in $^1/_4$ natürl. Grösse. — *a.* Neuralbogen, *tr.* Querfortsatz, f. Grube für die beiden vorderen Gefässkanäle, *l.* Durchtritt der Halsarterie, *g.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *o.* für den Zahnfortsatz desselben, *m.* Markkanal, *sp.* oberer, *sp*1. unterer Dornfortsatz. — Seite 257. — Original.
3. Sus scrofa, Atlas und Epistropheus von oben und Fig. 3a. von der Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *sp.* Dornfortsatz, *tr.* Querfortsatz. — Seite 257. 269. — Original.
4. Bos taurus, Atlas von oben und Fig. 4a. von hinten, in $^1/_4$ natürl. Grösse. — *a.* Neuralbogen, *sp.* oberer, *sp*1. unterer Dornfortsatz, *tr.* Querfortsätze, *p.* Grube für die Gefässkanäle, *ee.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *o.* für den Zahnfortsatz desselben, *m.* Markkanal. — Seite 257. — Original.
5. Antilope rupicapra, Atlas und Epistropheus von oben und Fig. 5a. von der Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *sp.* Dornfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *o.* Gelenkfortsatz, *n.* Gefässloch. — Seite 258. 270. — Original.
6. Myrmecophaga jubata, vier erste Halswirbel von oben und Fig. 6a. von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3. 4. die beiden folgenden Halswirbel, *c.* Wirbelkörper, *ff.* Gefässlöcher, *gg.* vordere und hintere Gelenkfortsätze, *sp.* Dornfortsatz. — Seite 258. 271. 286. — Original.
7. Mylodon robustus, Atlas von oben und Fig. 7a. von hinten, in $^1/_5$ natürl. Grösse. — *c.* Körper, *b.* Bogen, *v.* vordere, *p.* hintere Gefässlöcher, *g.* Arterienkanal, *f.* Gelenkfläche für den Zahnfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *e.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *m.* Markkanal. — Seite 259. — Nach Owen, Monogr. Mylodon Tab. 7.
8. Dicotyle torquatus, zweiter bis sechster Halswirbel von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *e.* Epistropheus, 6. 7. die beiden letzten Halswirbet, *od.* Zahnfortsatz, *sp.* Dornfortsatz, *o.* vorderer, *o*1. hinterer Gelenkfortsatz, *g.* Gefässloch, *tr.* Querfortsatz, *b.* beilförmiger Fortsatz. — Seite 269. 282. — Original.

Druck v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LVIII.

Osteologie.

Fig.

1. Dasypus gigas, Atlas von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *aa.* Gelenkflächen für die Condyli occipitales, *bb.* für den Epistropheus, *c.* Wirbelkörper, *n.* Wirbelbogen, *o.* Fläche für den Zahnfortsatz, *sp.* Dornhöcker, *tr.* Querfortsatz, *g.* Gefässkanal. — Seite 259.
2. Phascolomys fossor, Atlas und Epistropheus von unten und Fig. 2a. von der Seite, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.* knorpeliger Körper des Atlas, *o.* Zahnfortsatz, *s.* Naht zwischen Zahnfortsatz und Epistropheuskörper *k.*, *tr.* Querfortsatz, *g.* Gelenkfortsatz, *sp.* Dornfortsatz, *ga.* Gefässloch. — Seite 261. 274.
3. Halmaturus Bennetti, Atlas von unten in natürl. Grösse, *e.* knorpeliger Körper des Atlas, abweichend von anderen Känguruhs.
4. Lepus timidus, die drei ersten Halswirbel von oben und Fig. 4a. von der Seite, in natürl. Grösse, *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3 dritter Halswirbel. S. 259. 273. 288.
5. Castor fiber, Atlas von hinten, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — *sp.* oberer, *sp*1. unterer Dornfortsatz, *tr.* Querfortsatz, *ee.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *gg.* Gefässkanal, *m.* Markkanal, *o.* Gelenkfläche für den Zahnfortsatz. — Seite 260.
6. Lagostomus tridactylus, Atlas von unten, in natürl. Grösse. — *sp.* unterer zweispaltiger Dornfortsatz, *cc.* Gelenkflächen für den Epistropheus, *tr.* Querfortsätze, *gg.* Gefässkanäle. — Seite 260.
7. Georychus capensis, Atlas von hinten, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 261.
8. Arctomys monax, Atlas von oben, in natürl. Grösse. — Seite 261.
9. Gulo arcticus, Atlas von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — Seite 263.
10. Ursus arctos, Atlas von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — Seite 262.
11. Felis leo, Atlas von oben, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — Seite 263.
12. Galeopithecus volans, drei erste Halswirbel von unten und Fig. 12a. von der Seite, in natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, *c.* dritter Halswirbel, *o.* vordere, *o*1. hintere Gelenkfortsätze, *tr.* vorderer, *tr*1. hinterer Ast des Querfortsatzes. — Seite 265. 278. 297.
13. Phyllostoma superciliatum, Atlas von der vorderen, Fig. 13a. von der oberen, Fig. 13b. von der hinteren Seite, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 264.
14. Erinaceus europaeus, sämmtliche Halswirbel von der Seite, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3—7 übrige Halswirbel. — Seite 264. 277. 296.
15. Scalops aquaticus, sämmtliche Halswirbel von der Seite, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 264. 277. 296.
16. Hapale midas, sämmtliche Halswirbel von oben, Fig. 16a. von der Seite, in natürl. Grösse. — Seite 265. 279. 298.
17. Lemur mongoz, sämmtliche Halswirbel von der Seite, Fig. 17a. von oben, in natürl. Grösse. — Seite 265. 298. 277.
18. Felis catus, Epistropheus von der Seite und von vorn, *c.* Zahnfortsatz, in natürl. Grösse. — Seite 277.

Sämmtliche Abbildungen sind Originale.

Druck v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel LIX.

Osteologie.

Fig.

1. Didelphys virginiana Skelet in $^1/_2$ natürl. Grösse. — *a.* Atlas, *e.* Epistropheus, 3 — 7 Halswirbel, 1—12 Rückenwirbel, 1—7 Lendenwirbel, 1. 2 Kreuzwirbel, 1—23 Schwanzwirbel, *co.*—*co.* Rippen, *st.*—*st.* Brustbein, *sc.* Schulterblatt, *il.* Darmbein, *isch* Sitzbein, *p.* Schambein, *om.* Beutelknochen, *h.* Oberarm, *v.* Speiche, *u.* Elle, *c.* Handwurzel, *mc.* Mittelhand, *d.* Finger, *f.* Oberschenkel, *t.* Schienbein, *fb.* Wadenbein, *calc.* Fersenbein, *t.* Fusswurzel, *mt.* Mittelfuss.
2. Schädel desselben Skelets von der Seite.
3. Didelphys virginiana, *l.* letzter Lendenwirbel, 1. 2 Kreuzwirbel, *c.*—*c.* Schwanzwirbel, *il.* Darmbein, *ac.* Pfanne für den Oberschenkel, *isch.* Sitzbein, *om* Beutelknochen.

Originale.

Druck v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LX.

Osteologie.

Fig.

1. Pithecus satyrus, Atlas von vorn, Fig. 1a. von oben, Fig. 1b. von hinten, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — *k*. Atlaskörper, *a*. Atlasbogen, *m*. Markkanal, *o*. Bucht für den Zahnfortsatz, *tr*. Querfortsatz, *c*. Arterienkanal, *gg*. Gelenkflächen für die Condyli occipitales, *g'g'*. dieselben für den Epistropheus. — Seite 266. — Original.
2. Pithecus satyrus, dritter u. vierter Halswirbel, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — Seite 299. — Original.
3. Pithecus satyrus, Epistropheus von hinten, in $^2/_3$ natürl. Grösse. — *m*. Markkanal, *sp*. Dornfortsatz, *ff*. seitliche Fortsätze desselben, den folgenden Dornfortsatz umfassend, *gg*. hintere Gelenkfortsätze, *tr*. Querfortsatz, *c*. Arterienkanal. — Seite 279. — Original.
4. Pithecus satyrus, drittletzter Lendenwirbel von der Seite, in $^2/_3$ natürl. Grösse und
5. Pithecus satyrus, sechster Rückenwirbel von der Seite. — *k*. Wirbelkörper, *a*. Neuralbogen, *g'*. vorderer und *g*. hinterer Gelenkfortsatz, *tr*. Querfortsatz mit *c*. Gelenkfläche für den Rippenhöcker, *t*. Gelenkflächen für den Rippenkopf, *n*. Ausschnitt für den peripherischen Nerven, *sp*. Dornfortsatz. — Original.
6. Epiodon australe, mittle Gegend der Wirbelsäule von der Seite, in $^1/_8$ natürl. Grösse. — 9. 10 Rückenwirbel mit *rrr*. anhängenden Rippen, 1—6 Lendenwirbel mit *tr*. Querfortsätzen. — Seite 302. — Nach Burmeister.
7. Pontoporia Blainvillei, mittle Gegend der Wirbelsäule von der Seite und
8. von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — 5 — 10 Rückenwirbel, 1. 2. Lendenwirbel. — Seite 305. — Nach Burmeister.

Druck v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXI.

Osteologie.

Fig.

1. Rhytine Stelleri, Wirbelsäule von oben und
2. Dieselbe von der Seite, verkleinert, — *a*. Atlas, *e*. Epistropheus, 3—7 folgende Halswirbel, *d'*. und folgende Rückenwirbel. — Seite 255. 268. 281. 308. — Nach Brandt, Symbol. sirenolog. Tab. 5.
3. Rhytine Stelleri, achter Rückenwirbel von vorn, in $^1/_6$ natürl. Grösse und
4. Derselben vierter Lendenwirbel von vorn noch mehr verkleinert und
5. Derselben achter Schwanzwirbel von vorn, in $^1/_6$ natürl. Grösse, ebenfalls nach Brandt, l. c.
6. Trichechus rosmarus, letzte 7 Rückenwirbel mit den Anfängen der Rippen und 5 rippenlose Lendenwirbel, stark verkleinert, nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 219[b].

1. 2. 3. 4. 5. 6.

Druck v. Aug. Kurth, Leipzig.

neunten an allein noch die Rippen, verlängern sich von diesem ab schnell mit starker Breitenzunahme, so dass schon der zwölfte rippentragende eine breite, dünne, rechtwinklig abstehende Platte mit verengter Basis darstellt; vom siebzehnten an verkürzen sie sich wieder langsam jedoch ohne Verschmälerung. In der Schwanzgegend verschwinden vom zwölften Wirbel an die oberen Bögen, während die unteren anfangs sehr kurzen, dann längeren, schliesslich wieder sehr langsam kürzeren noch einige Wirbel weiter fortsetzen. Die sehr breiten, abwärts geneigten Querfortsätze der Schwanzwirbel sind vom zweiten ab an der Basis von der Arterie durchbohrt und werden schnell kürzer, so dass sie am neunten nur noch als seitliche Leisten erscheinen. — Hyperoodon zählt nur neun rippentragende Rückenwirbel und vom 22. ab Hämapophysen.*)

Pontoporia der Delphin mit längstem und dünnstem Schnabel verschmälert die Rückenwirbel (LX, 7) bis zum siebenten, dann nehmen dieselben allseitig an Grösse zu bis zum vorletzten Lendenwirbel und von diesem ab wieder langsam an Länge und noch viel allmäliger an Breite und Höhe ab. Die fast gleich hohen Dornfortsätze gewinnen bis zum siebenten bei senkrechter Stellung an Breite, und bewahren diese Breite bis zum drittletzten Lendenwirbel, erweitern gleichzeitig die vordere obere Ecke etwas und nehmen eine geringe Neigung nach hinten an, dann werden sie auf dem Schwanze schnell niedriger, nach oben stark verschmälert, und fehlen vom neunten Schwanzwirbel an ganz. Die Gelenkfortsätze anfangs breit und kurz an der Basis der Bögen, werden schnell schmäler und rücken höher hinauf, an den letzten Rückenwirbeln fehlen die hinteren schon ganz, am ersten Lendenwirbel erreichen auch die vorderen schmalen, den vorhergehenden Dorn nicht mehr, und bald sind sie nur noch kurze, stumpfe, breite Vorsprünge am Rande der Dornfortsätze, die vom sechsten Schwanzwirbel ab ganz fehlen.

Die anfangs langen Querfortsätze werden unter beträchtlicher Breitenzunahme kürzer bis zum siebenten, dann wieder sehr schnell länger bis zum zehnten oder letzten Rippen-tragenden; an den Lendenwirbeln haben sie verengte Basen und sind so breit, dass ihre Ränder sich decken und dann erst verschmälern, vom vierten Lendenwirbel an verkürzen sie sich allmälig, bis sie am sechsten oder siebenten Schwanzwirbel blose Leisten sind. Die Arterie durchbohrt sie an den Schwanzwirbeln nicht, sondern steigt in dem Ausschnitte ihrer Basis nach oben; an den fortsatzlosen Schwanzwirbeln aber durchbohrt dieselbe wie bei allen Cetaceen die Wirbelkörper.

Phocaena communis**) besitzt, als Typus der Braunfische betrachtet, zwölf rippentragende Rückenwirbel mit kreisrundem, nur oben dachförmigen Markkanal. Der Dornfortsatz des ersten ist sehr klein, aber schon der zweite gleicht den folgenden an Höhe, ist jedoch noch sehr schmal die

*) Vrolik, Naturw. Verhandl. Harlem 1847. V. 1.

**) Büchel, Zeitschr. ges. Naturwissensch. 1874. XLIII. 379.

nun folgenden verbreitern sich schnell, neigen sich allmälig weniger, bis zum senkrecht stehenden des ersten Lendenwirbels. Die Bögen sind vorn tief ausgerandet und von den kleinen Gelenkfortsätzen stehen die vorderen an der Basis der Querfortsätze, die hinteren an der Basis der Bögen und richten ihre Gelenkflächen fast horizontal. Die Querfortsätze, schwach nach oben gerichtet, nehmen bis zum achten an Breite zu und ziehen die Vorderecken aus, bis zum zwölften werden sie wieder schmäler, aber noch länger. Der Körper des ersten Rückenwirbels ist sehr kurz und gerundet, die folgenden allmälig länger und nach unten comprimirt, dann werden sie breiter, behalten aber den Kiel an der Unterseite, bis zu den Schwanzwirbeln, zugleich verengen sich die Bogenschenkel und es entstehen weite Intervertebrallücken. Vom achten Wirbel an gelenken die Rippen nur an den Querfortsätzen, welche sich noch bis zum zwölften verlängern. Ebenfalls vom achten an rücken die ausgezogenen Vorderecken der Querfortsätze an deren Basen, und am elften und zwölften stehen dieselben schon als Stachelfortsätze an den Bögen, ihre Vorgänger umfassend, erst am neunzehnten sind sie wieder so kurz, dass sie die vorangehenden nicht mehr erreichen, bleiben aber bis in die Mitte des Schwanzes entwickelt. Die oberen Dornfortsätze nehmen bis zum siebzehnten an Höhe zu und stehen senkrecht, die folgenden biegen sich nach vorn und erst auf den mittlen Schwanzwirbeln stehen sie wieder senkrecht. Die völlig horizontalen und breiten Querfortsätze gewinnen ebenfalls bis zum siebzehnten noch an Länge, dann verkürzen sie sich allmälig und r hten sich bis zum ersten Schwanzwirbel nach vorn. Etwa der fünfzehnte bis achtzehnte Querfortsatz sind die längsten und der fünfzehnte bis zwanzigste Dornfortsatz die höchsten. Die Schwanzwirbel verkürzen sich allmälig, ihre senkrechten oberen Dornfortsätze werden niedriger, die Querfortsätze richten sich stärker nach vorn und sind am zehnten zu blossen Leisten verkümmert, die unteren Bögen treten an neunzehn Wirbeln auf, die noch folgenden ohne Neural- und Hämalbögen sind deprimirt. — Ph. globiceps zeichnet sich durch die niedrigsten Dornfortsätze unter allen Delphinen aus.

Delphinus delphis unterscheidet sich durch erheblich kürzere Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, welche zugleich stärker nach hinten geneigt und dicker sind, durch weniger als bei Phocaena und mehr als bei Monodon ausgeschnittene Bögen. Die Dornfortsätze der sechs ersten Lendenwirbel erhöhen sich allmälig und vom siebenten an stehen sie senkrecht, werden aber niedriger, bis zu den Schwanzwirbeln. Die Gelenkfortsätze sind überhaupt schwach entwickelt, die hinteren fehlen schon am ersten rippenlosen, und dann umfassen die vorderen, obwohl langen den vorhergehenden nicht mehr. Die Körper dieser Querfortsätze gewinnen erst vom neunten ab an Länge bis zum sechzehnten, dann verkürzen sie sich, aber ihre Breite nimmt noch zu, bis sie in der mittleren Schwanzgegend nur noch blosse Leisten sind. Vom zweiten Schwanzwirbel an durchbohrt die Arterie die Querfortsätze. An der Unterseite erscheinen die Wirbelkörper mehr gerundet als bei den Braunfischen.

Die Wirbel der tertiären Zeuglodonten weichen durch ihre geschichtete Struktur auffällig eigenthümlich von allen lebenden Cetaceen ab, und charakterisiren sich dadurch ebenso wie durch Schädel- und Zahnbau als ganz besondere Familie. Die Schichten lösen sich leicht ab und lassen wieder eine glatte Oberfläche zurück. An der Wurzel der Bögen ist diese Schichtung wunderbar regelmässig und ohne alle Diploe, an den Körpern ist nur der oberflächliche Theil geschichtet und das Innere besteht aus Diploe, an den Querfortsätzen erscheint nur im inneren Drittel grobe Diploe, das übrige geschichtet und zwar liegen hier die concentrischen Schichten nicht unmittelbar aufeinander, sondern sind durch kleine senkrechte Bälkchen verbunden, daher Höhlungen zwischen ihnen auftreten, stellenweise häufen sich diese Bälkchen an und die concentrischen Schichten werden schwächer. Hinsichtlich der Formen schliessen sich aber die Zeuglodonten den ächten Cetaceen enger an als irgend einer anderen Säugethiergruppe. Sie haben dieselbe Grössenzunahme bis zur Lenden- und vorderen Schwanzgegend, dieselbe Verkümmerung der Gelenkfortsätze schon von den hinteren Rückenwirbeln an und deren Verwandlung in Muskelfortsätze, welche bei der grossen Länge der Wirbelkörper den vorhergehenden Dornfortsatz nicht erreichen; endlich dieselbe Durchbohrung der hinteren Querfortsätze. Eigenthümlich aber weichen sie ab, durch zwei Emissarien vom zweiten Rückenwirbel an, die unter den Säugethieren nur noch die Mylodonten besitzen, ferner durch die Stellung der Querfortsätze der hinteren Rumpfwirbel am Rande der Basis der Wirbelkörper, durch die horizontale statt senkrechte Lage der breiten blattförmigen Gelenk- oder Muskelfortsätze, welche den vorangehenden Dornfortsatz nicht zwischen sich nehmen. Die Epiphysen der Wirbel greifen mit hohen Blättern und tiefen Spalten in die gleichen Spalten und Blätter der Diaphyse des Wirbels ein und die Ebenen derselben stehen radial. Die Wirbelkörper sind in der Brustgegend breiter wie hoch, nehmen aber nach hinten an Höhe zu, so dass diese fast der Breite gleichkommt in der hinteren Lendengegend. Die breiten Dornfortsätze weichen nicht von denen der Walfische ab, dagegen sind die rippentragenden Querfortsätze erheblich kürzer. Die Körper der Lendenwirbel sind bei einer Art doppelt so lang wie breit, bei einer anderen nur so lang wie breit.

Die Seekühe*) gränzen die Rumpfwirbelsäule durch ein an ihrem Ende aufgehängtes, wenn auch erst rudimentäres Becken, welches den bezüglichen einzigen Wirbel nicht sonderlich beeinflusst, von der Schwanzgegend ab, indess bleibt die hintere Körperhälfte noch Träger der Hauptmuskulatur und daher auch die Lenden- und vorderen Schwanzwirbel wieder sehr stark, wenn auch in merklich geringerem Grade als bei den kolossalen und räuberischen ächten Walen. Ihre breiten oberen Dornfortsätze, sämmtlich nach hinten gerichtet, haben auf den Rumpfwirbeln gleiche Höhe und werden erst auf den Schwanzwirbeln allmälig niedriger. Die Querfort-

*) Brandt, Symbolae sirenologicae (Petersb. 1868) 49

sätze anfangs kurz, verlängern sich an den letzten Rückenwirbeln und bedeutend unter gleichzeitiger Verbreiterung an den Lendenwirbeln, um an den Schwanzwirbeln wieder langsam kürzer ohne Verschmälerung zu werden. Die Rippen gelenken anfangs an den Wirbelkörpern und Querfortsätzen, die letzten nur an je einem Wirbelkörper.

Bei Halicore nehmen die Dornfortsätze bis zum fünften Rückenwirbel etwas an Höhe zu und bleiben dann gleich hoch bis auf den Anfang des Schwanzes, wo sie sich ganz allmälig verkürzen, bis auf die letzten elf, welche ohne alle Fortsätze, und obere und untere Bögen sind. Ihre Breite ist so beträchtlich, dass sie anfangs einander berühren. Die Gelenkfortsätze, anfangs an der Basis der Bögen sind kurz und stark, aber schon am fünften Rückenwirbel völlig horizontal, vom achten an heben sich die Ränder der vorderen und ihre Gelenkflächen werden concav, aber schon vom zwölften an wieder flach und geneigt, vom dritten rippenlosen an fehlen die hinteren Gelenkfortsätze und die stachelförmigen vorderen umfassen ihre Vorgänger nicht mehr, diese aber verkümmern erst auf den letzten Schwanzwirbeln. Die starken Querfortsätze der Rückenwirbel werden am ersten Lendenwirbel schmal und zugespitzt, am zweiten länger und doppelt so breit, am vierten hängt das einfach bogenförmige Beckenstück jederseits, und dieser entspricht also dem Kreuzwirbel der Säugethiere mit hinteren Gliedmassen, die folgenden verkürzen sich unter Beibehaltung ihrer beträchtlichen Breite, sind vom achten Schwanzwirbel an sehr kurz, dick und stark nach hinten gerichtet, vom sechzehnten an allmälig dünner und wieder rechtwinklig. Die Hämapophysen haben breite, am Ende erweiterte Dornen. Die Körperunterseite erscheint an den Rückenwirbeln breit und flach, aber bereits am achten dreikantig und vom elften an erhebt sich die untere Kante als Kiel, der sich vom neunzehnten an wieder abflacht, und an den Schwanzwirbeln läuft die Aorta in einer von zwei Kanten begränzten Rinne.

Rhytine (LXI, 1—5) schliesst sich eng an Halicore an und unterscheidet sich von Manatus durch höhere und breitere Rückenwirbel mit rundlich fünfseitigem Markkanal; ihre Körper sind im Querschnitt doppelt so breit wie hoch, an der Unterseite längs der Mitte etwas eingedrückt, doch allmälig verflacht und zuletzt abgerundet und mit Kamm; bis zum achten gelenken die Rippen an den Körpern und Querfortsätzen, die übrigen nur an ersten, während bei Manatus dreizehn Rippenpaare die doppelte Gelenkung haben. Der Bogen des ersten ist am Hinterrande viel stärker ausgeschnitten als bei Halicore, die folgenden Bögen breiter und niedriger und mit relativ kleinen queren Intervertebrallücken. Die vorderen Gelenkfortsätze sind schmäler als bei Halicore und weniger geneigt, vom vierzehnten Wirbel an in einen langen, rauhen Fortsatz ausgezogen und hinaufgerückt wie an Lenden- und Schwanzwirbeln. Die Querfortsätze der Rückenwirbel zeichnen sich durch Kürze, Dicke, grosse Rauheit und vordere und hintere Ausrandung aus; die ersten sieben sind nach unten comprimirt, oben platt, allmälig an Grösse zunehmend, werden bis zum zehnten breiter, dann

sehr langsam kürzer. Die vier ersten Dornfortsätze sind höher als die Wirbelkörper lang, die folgenden so hoch wie die Körper lang, alle breit und dick. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind viel breiter und kürzer als bei Dugong und Lamantin, ihre Ränder unregelmässig, ihre Enden abgerundet, bei Manatus spitz und bei Halicore gerade abgestutzt. — Manatus kantet schon die vier ersten Rückenwirbel und comprimirt die folgenden gegen den hohen scharfen Mittelkiel; die grossen Intervertebrallücken sind längsoval, die hinteren Gelenkfortsätze horizontal, die Querfortsätze der Schwanzwirbel sehr schmal.

Alle Huf- und Nagelsäugethiere ohne Ausnahme gränzen, weil mit einem ausgebildeten Becken versehen, die Rumpfgegend durch ein Kreuzbein nach hinten scharf ab, und gleichzeitig unterscheiden sich bei ihnen auch die Rücken- und Lendenwirbel bestimmter von einander, doch bei den massigen Hufthieren, und bei den absonderlichen Edentaten in minderem Grade als bei den übrigen; und es ist nun nicht mehr die An- und Abwesenheit der Rippen, sondern die Wirbel selbst bieten in ihren Formen Eigenthümlichkeiten je für die Rücken- und Lendengegend. Die Wirbelsäule wird nunmehr zu einem Gewölbbogen, welcher von der Mitte nach beiden Enden hin an Stärke zunimmt und indem ein Theil der Locomotionsmuskeln auf die hinteren Gliedmassen übergeht, wird der hintere Theil der Wirbelsäule entlastet und überwiegt nicht mehr in so auffälliger Weise wie bei den Cetaceen in Grösse und Stärke die vorderen. Das Grössenverhältniss beider Gegenden bleibt anfangs noch ein sehr schwankendes.

Die Ungulaten pflegen kurze, schmale Rückenwirbel mit hohen, vom zweiten an nach hinten abnehmenden Dornfortsätzen, mit kurzen dicken Querfortsätzen, nicht aus den Bögen hervortretenden Gelenkfortsätzen und Rippengelenkflächen sowohl an den Querfortsätzen wie am Vorder- und Hinterrande der Körper zu haben. Die ebenfalls kurzen Lendenwirbel tragen breite Dornfortsätze von wenig verschiedener Höhe und am häufigsten nach vorn geneigte, starke Gelenkfortsätze, vorn und hinten horizontal von den Bögen abgehende und gewöhnlich lange, breite wagrechte Querfortsätze, welche bisweilen in der basalen Hälfte einander berühren. Alle Paarzeher unterscheiden sich charakteristisch von den Unpaarzehern.

Elephas und Mastodon charakterisirt die Kürze und Höhe der Wirbelkörper unter den Pachydermen, welche in der Brustgegend anfangs breiter als hoch sind, bald aber höher als breit werden. Die sehr langen Dornfortsätze der Brustwirbel, welche im vierten ihre grösste Länge erreichen, sind vorn kantig und gegen den Hinterrand verdickt und breit ausgehöhlt, in welche Vertiefung die Vorderkante des folgenden sich einlegt, am Ende knotig verdickt und nach hinten geneigt, allmälig kürzer werden, vom zwölften an wieder weniger geneigt, auf den Lendenwirbeln nochmals stärker nach hinten gesenkt, dünner, breiter und schnell an Höhe abnehmend. Die Querfortsätze sind, soweit sie Rippen tragen, sehr kurz, auffallend dickknotig, an den vier rippenlosen Lendenwirbeln aber viel länger, dünner und stark nach hinten gerichtet. Die Mastodonten haben längere

Wirbelkörper, auf den vordern Rückenwirbeln breitere und höhere Dornfortsätze, welche sich schneller verkürzen und stärker nach hinten neigen und erst auf den Lendenwirbeln wieder etwas aufrichten. Das Mamut unterscheidet sich von den lebenden Elephanten durch gleichmässiger sich verkürzende Dornfortsätze der Rückenwirbel, breite, viel niedrigere und fast senkrecht auf den Lendenwirbeln.

Die grossen typischen Dickhäuter, Rhinoceros und Hippopotamus*) unterscheiden sich von den Proboscideen sogleich durch viel kleinere, längere Wirbel, mit niedrigeren und schwächeren Dornfortsätzen. Die Wirbelkörper, beim Flusspferde anfangs klein und gerundet, in der Lendengegend erheblich an Stärke zunehmend, bei Rhinoceros weniger vergrössert, runden sich in der Brustgegend ziemlich ab, in der Lendengegend convergiren ihre Seiten gegen die untere mittle Kante. Die Dornfortsätze, seitlich flacher als bei Elephas, nur schwach gegen den Hinterrand verdickt, schon der zweite der höchste, die folgenden beim capischen Nashorn sich ganz, hinter den sechsten sich nur in der unteren Hälfte noch berührend, wie überhaupt bei den javanischen Rhinoceroten, und geringer noch bei dem Flusspferd, alle nach hinten geneigt und am oberen Ende fast verdickt, beim Nashorn bis zum dreizehnten, beim Hippopotamus nur bis zum zehnten verkürzt, die folgenden nehmen an Breite zu, sind beim capischen Nashorn in der unteren Hälfte breit, in der oberen schmal, und nehmen wieder merklich an Höhe zu und berühren sich mit den verdickten Enden, bei den asiatischen Nashörnern und dem Flusspferde ist diese hintere Erhöhung der Dornfortsätze minder auffallend, die beiden letzteren Lendendornen wieder verkürzt. Es läuft also die von den Dornfortsätzen beschriebene Rückenfirste in der vordern Rückengegend in hohem Bogen, dann senkt sie sich, um sich in der hintern Rückengegend nochmals, aber weniger zu erheben. Bei dem Flusspferde ist der zehnte Rückenwirbel der antiklinische und die Dornfortsätze der folgenden sind nach vorn gerichtet, bei den Rhinoceroten dagegen ist zum auffallenden Unterschiede gar keine Antiklinie vorhanden, alle Dornfortsätze bis zum letzten Lendenwirbel neigen sich nach hinten. Besondere Gelenkfortsätze sind an den ersten Rückenwirbeln hier sowenig wie bei Elephas entwickelt, ihre Flächen liegen unmittelbar auf den Bogenschenkeln, aber bei Rhinoceroten tritt vom fünften Wirbel an auf der Basis der Querfortsätze ein nach vorn gerichteter stachelförmiger Fortsatz hervor, der auch noch auf den Lendenwirbeln entwickelt ist. Davon weicht Hippopotamus wieder ab, indem bei ihm am zehnten oder antiklinischen die vorderen Gelenkflächen fast horizontal an den Bogenschenkeln liegen wie an allen vorhergehenden, die hinteren dagegen senkrecht an der Aussenseite des Dornfortsatzes sich befinden und diese Stellung an allen folgenden, an welchen sich allmälig längere Gelenkfortsätze vom Bogen absondern und an den vordern die anfangs platten Gelenkflächen allmälig stärker convex, an den hintern Fortsätzen

*) Giebel, Jahresber. naturwiss Verein. Halle 1850, III, 106.

entsprechend tiefer concav werden. Es ist also bei dem Flusspferde der zehnte Wirbel der antiklinische und diaphragmatische, bei den Rhinoceroten ein solcher Wirbel gar nicht ausgebildet. Die Querfortsätze sind kurz und dick, beim Flusspferde etwas länger und schmäler als bei den Nashörnern. Bei diesen ist der erste platt, vom fünften an dicker, dann verdicken sie sich auch nach unten und richten sich schief nach hinten, an den letzten vier rippentragenden werden sie wieder kürzer, und die drei Lendenwirbel haben lange breite, am Grunde sich berührende Querfortsätze. Erst auf dem siebenten Querfortsatz erhebt sich ein Muskelhöcker, welcher auf dem folgenden zwar dicker, aber nicht länger wird, wogegen bei Hippopotamus gleich anfangs eine Muskelleiste auf den Querfortsätzen sich erhebt, auf den folgenden immer mehr erhöht und nach vorn hervortritt, auf dem elften als langer stachelförmiger Fortsatz auf den Gelenkfortsatz rückt und mehr aufgerichtet bis auf den letzten Lendenwirbel, jedoch mit Verkürzung entwickelt ist. Die Querfortsätze des ersten rippenlosen Wirbels sind schmal und nach hinten gerichtet, der zweite bis vierte so breit wie die Wirbel lang, sehr lang und mit den Rändern sich berührend, der letzte zwischen den Hüftbeinen schmäler und kürzer. Die Intervertebrallöcher zum Durchtritt der Nerven werden von sehr tiefen Ausrandungen der Bögen gebildet.

Der kleine Klippdachs (LXII, 1) schliesst sich, freilich neben erheblichen Eigenthümlichkeiten, an die Nashörner an. Eigenthümlich vor Allem ist ihm die höchste Zahl der Dorsolumbalwirbel 29, von welchen 21 Rippen tragen und der dreizehnte als diaphragmatischer ausgebildet ist. Die Körper der Rückenwirbel beginnen breit und an der Unterseite fast abgerundet, verschmälern sich bald, werden dann wieder breiter und unterseits flacher, die rippenlosen anfangs gekielt, werden nach hinten stärker und wiederum flach. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind unten breit und dreikantig, aber werden nach oben schnell schmal und dünn, der erste nur wenig kürzer als der zweite, die folgenden langsam kürzer und nach hinten geneigt, der dreizehnte, etwas breitere, steht senkrecht, die nun folgenden sind sehr breit, nach vorn gerichtet und nehmen sehr wenig an Höhe zu, etwa bis zum drittletzten. Besondere Gelenkfortsätze sondern sich erst vom dreizehnten an von den Bögen ab und gehen von der ziemlich wagrechten Stellung allmälig in eine steile über, die sehr kurzen Querfortsätze tragen auf der Oberseite starke Muskelleisten, welche sich allmälig absondern und am diaphragmatischen Wirbel mit den Gelenkfortsätzen sich vereinigen, während die Querfortsätze an den Körpern hinabrücken und hier langsam an Länge und Breite zunehmen und zugleich nach vorn und abwärts geneigt sind; eine Eigenthümlichkeit, welche Hyrax vom Rhinoceros entfernt und den Nagethieren nähert. Für den Austritt der Nerven aus dem Markkanal haben die Rückenwirbel an den Seiten eigene Löcher, an den letzten rippentragenden und den Lendenwirbeln sind die gewöhnlichen Intervertebrallöcher vorhanden.

Die grössere Beweglichkeit der Rumpfwirbelsäule, welche den Klippdachs von den massigen Dickhäutern unterscheidet, kehrt auch beim Tapir und den Schweinen wieder, auch bei ihnen ist der diaphragmatische Wirbel ausgebildet, die Rückenwirbel allmälig bis zu ihm verkleinert und die Lendenwirbel hinter ihm langsam vergrössert, auch die Antiklinie der Dornfortsätze vorhanden. Bei den Tapirn sind die Dornfortsätze minder breit und hoch als beim Rhinoceros, aber gleichfalls am oberen Ende verdickt und erweitert, doch nicht so stark nach hinten geneigt, der elfte steht senkrecht und vom zwölften an sind sie allmälig breiter und berühren sich mit ihren ausgezogenen oberen Ecken. Die Gelenkfortsätze des ersten Rückenwirbels verhalten sich wie am letzten Halswirbel, am zweiten und den folgenden liegen ihre Flächen an den Bögen. Die Querfortsätze beginnen kurz, werden nach hinten breiter und länger, tragen vom zweiten an eine obere Muskelleiste, die vom vierzehnten Wirbel an allein den aufwärts gerichteten Querfortsatz bildet, auf den Lendenwirbeln aber wieder als Leiste den nun allmälig breiteren, nach oben gerichteten Querfortsätzen aufliegt, denn die sechs letzten Rippenpaare gelenken nur an den Körpern. Bei dem amerikanischen Tapir liegen die Nervenlöcher hinter den Basen der Querfortsätze, anfangs oben, dann an der Seite, vom vierzehnten an unterhalb der Seitenkante. Bei dem indischen kommen sie erst vom vierten Wirbel an vor, bei beiden bis an den ersten rippenlosen, dann Intervertebrallöcher. Der amerikanische hat fünf, der indische vier rippenlose Wirbel, jener sehr schmale, dieser beträchtlich breite Querfortsätze an denselben.

Bei den Schweinen ist gleich der erste Rückendorn der höchste, von welchen die folgenden langsam an Höhe abnehmen und mehr nach hinten neigen bis zum zehnten, welcher senkrecht steht und zugleich der schmälste ist, hinter ihm beginnt die Breitenzunahme und Neigung nach vorn bei gleichbleibender Höhe und Längerwerden der Wirbelkörper. Der zehnte Wirbel ist der antiklinische und diaphragmatische, vorn mit den Gelenkflächen der Rückenwirbel, hinten mit den Gelenkfortsätzen der Lendenwirbel, deren senkrechte Flächen anfangs platt, bald aber vorn an den Bögen concav und hinten convex werden. An den kurzen dicken Querfortsätzen tritt die Vorderecke hervor, ihre Kürze und Dicke steigert sich, die obere Verdickung hebt sich vom Querfortsatz ab und wird vom elften an vorderer Gelenkfortsatz, an welchem der Querfortsatz blos noch eine schief nach hinten absteigende Leiste ist, am vierzehnten oder ersten rippenlosen aber tritt wieder ein stachelförmiger Querfortsatz hervor, der an dem folgenden Wirbel länger und breiter wird und etwas abwärts geneigt ist, am letzten zwischen den Hüftbeinen kurz und schmal erscheint. Die Löcher für die Spinalnerven liegen wie beim Tapir anfangs hoch, rücken ebenfalls allmälig nach unten, bis am letzten Lendenwirbel nur Zwischenwirbellöcher vorhanden sind. — Die kleinen Pekari unterscheiden sich durch schwächere und höhere Dornen, von denen nur

der erste am oberen Ende sich erweitert, der zehnte steht senkrecht und gehört dem diaphragmatischen Wirbel an, die folgenden allmälig breiter und nach vorn geneigt. Von den Querfortsätzen bildet der des ersten rippenlosen Wirbels eine kurze dreiseitige Platte, die folgenden verlängern sich schnell, neigen sich abwärts und zugleich nach vorn, der dritte ist der breiteste. Die Körper der Lendenwirbel sind sehr stark comprimirt und scharf gekantet.

Von den zahlreichen Vielhufern früherer Schöpfungsepochen konnten leider erst die wenigsten auf ihre Rumpfwirbel untersucht werden. Die Paläotherien*) unterscheiden sich von allen Hufthieren durch die grosse Anzahl rippenloser Lendenwirbel, der vierzehnte Rückenwirbel ist der antiklinische, alle Dornfortsätze sind breiter und höher als bei dem nächst ähnlichen Tapir und am Ende erweitert, die Wirbelkörper gerundet, der Markkanal ziemlich eng, die Querfortsätze der rippenlosen und verhältnissmässig langen Lendenwirbel sehr breit. Auch die Anoplotherien**) trugen auf den kürzeren Rückenwirbeln ungemein lange und starke Dornfortsätze, aber nur kurze Querfortsätze, an den Körpern stärkere convexconcave Gelenkflächen als bei allen Vielhufern; die Querfortsätze wie auch die Gelenkfortsätze der Lendenwirbel erinnern mehr an die der Schweine als an Tapir. Die amerikanische Macrauchenia mit giraffenähnlichen Halswirbeln verlängert die am oberen Ende verdickten Dornfortsätze der Rückenwirbel vom ersten an langsam und verkürzt sie vom siebenten an schneller als die Pachydermen; der dreizehnte ist der antiklinische, hinter demselben werden die Dornfortsätze zwar breiter, aber nicht höher und stehen senkrecht, die Gelenkfortsätze sind breit und nach oben gerichtet, die Querfortsätze der sieben rippenlosen scheinen sehr kurz zu sein.***)

Die Wiederkäuer zeigen die Antiklinie der Dornfortsätze und den diaphragmatischen Wirbel im Allgemeinen entschiedener ausgeprägt als die Pachydermen, unterscheiden sich auch durch dünnere Dornfortsätze, lange und oft auch breitere Querfortsätze an den Lendenwirbeln und die Spinalnerven durchbohren entweder wie bei den Schweinen und Tapir die Bögen oder sie treten wie bei den Rhinoceroten auf der Grenze je zweier Wirbel in Bogenausschnitten hervor.

Die Bovinen (LXII, 2; 3) haben stark comprimirte, höher als breite, an der Unterseite gekantete Rücken- und längere, breitere, unten abgerundete Lendenwirbel. Der erste Dornfortsatz ist bei Bos taurus breit, flach und der längste, die folgenden verkürzen sich allmälig unter immer stärkerer Neigung nach hinten, der elfte richtet sich wieder auf und der zwölfte steht senkrecht, dann werden sie nur noch sehr wenig niedriger, aber allmälig breiter mit ausgezogenen Vorderecken, an den letzten beiden

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 373, 402, Tab. 115, 119.
**) Cuvier, l. c. 409 Tab. 117, 118.
***) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I Tab. 12.

wieder schmäler und neigen sich nicht nach vorn. Die Querfortsätze der Rückenwirbel erscheinen durch die oberen Muskelhöcker sehr verdickt, und der elfte als diaphragmatischer hat die vorderen Gelenkflächen der Rückenwirbel, die hinteren Gelenkfortsätze mit Aussenfläche an der Basis des Dornfortsatzes und schon am zwölften sind die vorderen und hinteren Gelenkfortsätze mit ihren concaven und convexen Gelenkflächen sehr stark entwickelt. Die Querfortsätze der rippenlosen Lendenwirbel sind breit mit nach vorn ausgezogenen Vorderecken, schwach nach vorn geneigt und allmälig länger. Der gleichfalls zum Typus der Tauri gehörige Banteng unterscheidet sich durch mehr zusammengedrückte Wirbelkörper zumal auch in der Lendengegend und hier mit scharfer Kante an der Unterseite. Seine viel höheren und breiteren, am oberen Ende nach hinten ausgezogenen Dornfortsätze berühren sich auf den hinteren Rückenwirbeln wie auch die viel breiteren auf den Lendenwirbeln. Bei ihm ist erst der zwölfte Wirbel als diaphragmatischer ausgebildet. Darin stimmt er mit den Büffeln überein, deren Wirbelkörper gleichfalls stark comprimirt sind, deren Dornfortsätze aber mehr dem Hausthiere gleichen, deren Querfortsätze an den Lendenwirbeln jedoch viel länger und abwärts gekrümmt sind. Die Uri haben noch höhere Dornfortsätze als Banteng, nur den ersten verkürzt, alle oben erweitert, die Körperunterseite gekantet. Die Löcher der Spinalnerven anfangs in der Höhe der Querfortsätze, später etwas tiefer, gehen bei B. taurus bis zum ersten rippenlosen Wirbel, bei Banteng und Urus bis zum drittletzten Lendenwirbel, beim Büffel bis zum letzten rippentragenden, doch scheinen hier individuelle Eigenthümlichkeiten vorzukommen; die letzten Lendenwirbel haben jedoch stets Intervertebrallöcher. Der Moschusochs*) unterscheidet sich auffallend durch die breiter als hohen Körper der Rückenwirbel ohne untere Kante, durch deren starke und aufwärts gerichtete Querfortsätze, die sehr hohen aber minder geneigten Dornfortsätze, von welchen der elfte der antiklinische, durch die sehr breiten senkrechten Dorn- und auffallend schmalen und etwas nach vorn gerichteten Querfortsätze der Lendenwirbel, deren Körper abgerundet vierseitig, breiter als hoch, ohne untere Kante sind.

Bei den Schafen und Ziegen durchbohren die Spinalnerven in der ganzen Länge der Rumpfwirbelsäule nicht die Bögen, sondern treten durch Ausschnitte derselben, durch Intervertebrallöcher hervor, die Dornfortsätze erreichen erst im vierten ihre grösste Höhe, bei Musimon jedoch im zweiten, bei O. steatopygos mit den stark geneigten Basen auf einander liegend und dann steil aufgerichtet, der zehnte oder elfte der diaphragmatische, die Dornen der Lendenwirbel gleich hoch, bei Ovis montana am höchsten,**) immer sehr breit und schwach nach vorn geneigt, auch die Querfortsätze derselben etwas nach vorn gerichtet, gegen das Ende hin verbreitert, bei den Ziegen am kürzesten und schwächsten.

---

*) Richardson, Zool. Voyage Herald. Tab. I, 14.

**) Richardson, l. c. Tab. 1.

Die Manichfaltigkeit in der Körpertracht der Antilopen spricht sich auch in deren Rumpfwirbeln aus. Die Gemse als Typus der Ziegenantilopen kantet ihre stark comprimirten Rückenwirbel scharf an der Unterseite und verbreitert die Körper mit Abstumpfung der Kante erst in der Lendengegend. Die Spinalnerven treten wie bei den Schafen und Ziegen anfangs durch sehr breite, allmälig aber schmälere schlitzförmige Ausschnitte der Bögen hervor. Die Dornfortsätze sind ziemlich breit, sehr wenig nach hinten geneigt schon der zweite der höchste, die folgenden bis zum elften, welcher der diaphragmatische ist, sehr wenig sich verkürzend, die der Lendenwirbel sehr breit, an den oberen Ecken nach vorn und nach hinten etwas ausgezogen und senkrecht; die Gelenkfortsätze vom diaphragmatischen an stark entwickelt, die vorderen nach oben gerichtet, ihre Flächen wie bei allen Wiederkäuern anfangs platt, allmälig halbkreisförmig concav-convex; die Querfortsätze verschmälern sich vom ersten bis zu denen des diaphragmatischen und tragen oben vorn auf der Basis stachelförmige Muskelfortsätze, am ersten rippenlosen gleichen sie einem platten horizontalen Stachel, an den folgenden sind sie lang, breit, nach vorn und abwärts gerichtet. Die der Gruppe Oryx angehörige Antilope leucoryx unterscheidet sich durch höhere, aber bis zum dritten zunehmende, dann langsam sich verkürzende und fast Sförmig gebogene Dornfortsätze, welche anfangs mit ihren breiten Basen einander berühren. Vom elften diaphragmatischen verhalten sie sich wie bei der Gemse. Die Querfortsätze der Rückenwirbel sind oben nur knotig angeschwollen, an den Lendenwirbeln sehr dünn und lang, ebenfalls nach vorn und unten gebogen. Die Spinalnerven durchbohren die Bögen der Rückenwirbel, in der Lendengegend treten sie durch tiefe Ausrandungen derselben hervor. Die Gazellen haben dieselben nur etwas breiteren Dornfortsätze der Rückenwirbel, aber die breiten gleichhohen der Lendenwirbel ziehen nur die Vorderecken aus, die hinteren sind abgerundet; die Querfortsätze mit oberen Muskelkanten, vom elften oder dem diaphragmatischen treten breite senkrecht plattenförmige Gelenkfortsätze bis zum letzten auf und die breiten Querfortsätze der rippenlosen Lendenwirbel sind nach vorn und stark nach unten geneigt. Die Körper der Rückenwirbel sind unten völlig abgerundet, die der Lendenwirbel gekantet. A. mergens und A. Friderici tragen auf den Rückenwirbeln schmälere und höhere, nicht gekrümmte, nach hinten geneigte Dornfortsätze, dickere Gelenkfortsätze an den Lendenwirbeln, deren Dorn- und Querfortsätze mit denen der Gazellen übereinstimmen; die Körper aller sind comprimirt und an der Unterseite gekantet. Bei beiden gehen die Spinalnerven durch Intervertebrallöcher, nicht durch rings geschlossene Bogenlöcher.

Die Hirsche schliessen sich den schlanken Antilopen an durch dieselben geraden Dornfortsätze, welche auf den Lendenwirbeln bald nur ausgezogene Vorderecken wie bei Cervus elaphus, bald auch solche Hinterecken wie C. axis haben, durch dieselben Querfortsätze, welche am ersten rippenlosen Wirbel kurze stumpfe Stachelfortsätze sind, an den folgenden

langen oft am Vorderrand einen vorstehenden Stachelfortsatz haben, durch dieselben bald dünneren bald dickeren Gelenkfortsätze. Nur Intervertebrallöcher für die Spinalnerven. Bei C. alces, C. tarandus und C. axis fehlen die zahnartigen Fortsätze an den Vorderrändern der Lendenquerfortsätze, bei C. capreolus ziehen sich deren Vorderecken selbst lang aus. — Moschus hat anfangs breite, unten flach gerundete, allmälig längere Wirbelkörper, die in der Lendengegend stark comprimirt und gekantet werden. Von den schmalen dünnen Dornfortsätzen ist schon der erste der höchste, und die abnehmenden folgenden steigern sich weniger als bei den Hirschen nach hinten, der Dorn des zehnten oder diaphragmatischen übertrifft schon die Rückendornen ansehnlich an Breite und die nach vorn gerichteten Lendendornen werden bei M. pygmaeus so breit, dass ihre Ränder sich berühren, bei den anderen Arten runden sich die Hinterecken ab, nur die vorderen sind ausgezogen. Die Muskelhöcker auf den kurzen dicken Querfortsätzen lösen sich schon vom fünften an ab als besondere Fortsätze und sind am diaphragmatischen bereits als Gelenkfortsätze hinauf gerückt, weiter nach hinten werden sie breiter, länger, nach oben und vorn gerichtet. Die Querfortsätze beginnen hinter dem diaphragmatischen wieder sehr kurz, breiten sich aber stark vom zweiten rippenlosen, werden länger und schmäler und neigen sich nach unten und vorn. Die Intervertebrallöcher wie bei den Hirschen.

Die langhalsige Giraffe verlängert die Dornfortsätze ihrer Rumpfwirbel ungemein, schon der zweite und dritte sind die höchsten und die folgenden erniedrigen sich schnell, dagegen sind die Querfortsätze der Lendenwirbel schwächer und kürzer als bei anderen Wiederkäuern.*)

Die letzte Familie der Wiederkäuer oder die Kamele und Lamas, beginnen ihre Rumpfsäule mit comprimirten, unten stumpf gekanteten Wirbelkörpern, welche nach hinten noch mehr comprimirt erscheinen, in der Lendengegend aber unter Verlängerung breiter werden und unten stumpf gerundet erscheinen. Die allgemein sehr hohen Dornfortsätze, erreichen im dritten ihre grösste Höhe, dann werden sie breiter, nehmen an Höhe ab und neigen sich mehr nach hinten. Bei C. bactrianus berühren sich die des zehnten bis dreizehnten mit den stark verdickten Enden; der elfte ist der schmälste von allen. Die Lendendornen nehmen wieder an Breite zu und berühren sich abermals, bei dieser Art mit den ausgezogenen oberen Ecken, der letzte erscheint wieder etwas höher aber schmäler. Die Querfortsätze werden bis zum diaphragmatischen allmälig schmäler und kürzer, haben oben Muskelfortsätze, welche hinaufrücken und am elften schon zu breiten flachen vorderen Gelenkfortsätzen geworden sind. Diese gewinnen an den Lendenwirbeln an Dicke und zugleich treten hintere Gelenkfortsätze an den Bögen hervor. Die breiten Querfortsätze der Lendenwirbel verbreitern sich noch an ihren Enden, sind sehr lang und nach vorn und nach unten gebogen. Beim Dromedar sind

---

*) Pander und d'Alton, Skelete der Wiederkäuer, Th. 1.

die Rückendornen noch breiter, und obwohl sie ihre Enden ebenfalls verdicken, berühren sich dieselben ebensowenig wie die der Lendengegend und die Querfortsätze erweitern sich viel weniger an ihren Enden. Die Rumpfwirbel der Lamas unterscheiden sich durch geringere Grösse in allen Theilen. Nur Intervertebrallöcher, und da sie keinen Fetthöcker auf dem Rücken besitzen, so verdicken sich ihre Dornfortsätze an den Enden weniger und berühren sich auch niemals.

Bei den Einhufern (XXX, 1) sind, wie bei den Hufthieren überhaupt — die Körper der Rückenwirbel comprimirt und haben die vorderen eine untere Kante, die mittlen gewöhnlich nicht, aber die hinteren Kanten sich wieder an der Unterseite und an den mittlen Lendenwirbeln sogar stark, während der letzte Lendenwirbel abgerundet erscheint. Die Spinalnerven treten wie bei allen Unpaarzehern durch Intervertebrallöcher hervor. Die Dornfortsätze, am ersten sehr niedrig, nehmen vom zweiten bis vierten oder fünften und höchsten allmälig an Länge zu, dann aber mit Verdickung der Enden allmälig ab, bis die letzten der Rückenwirbel die gleiche Höhe der auf den Lendenwirbeln haben, aber diese niedrigen Dornen sind sehr breit und erheben sich senkrecht und erst die letzten der Lendengegend neigen sich etwas nach vorn. Bei dem Hauspferd wie bei dem Esel kommen häufig individuelle Modificationen vor, so werden die letzten Rücken- und Lendendornfortsätze ungemein stark und verwachsen in einen zusammenhängenden Knochenkamm, auch die längsten Rückendornen berühren sich bisweilen mit ihren erweiterten und verdickten Enden. Die Querfortsätze beginnen sehr kurz und dick, tragen schon vom zweiten an einen immer stärkeren Muskelfortsatz, welcher allmälig höher hinaufrückt, doch erst vom siebzehnten an Gelenkfortsatz wird. Auch die hinteren Gelenkfortsätze entwickeln sich ganz allmälig. Die breiten und langen Querfortsätze der Lendenwirbel gehen fast rechtwinklig von ihren Wirbeln ab und sind die drei letzten an andere Unpaarzeher erinnernd, an ihren Basen durch überknorpelte Flächen mit einander verbunden.

Die Edentaten als Anfang der grossen und manigfaltigen Reihe der Unguiculaten kennzeichnet die Kürze der Rumpfwirbel, deren Unterseite vorn breit und flach, in der Lendengegend dicker und abgerundet ist, die breiten, mit ihren Rändern sich berührenden oder gar deckenden Bögen, die meist wenig entwickelten und gleichhohen, nur nach hinten geneigten Dornfortsätze, so dass die Antiklinie nicht einmal angedeutet ist, die sehr kurzen Quer-, und das eigenthümliche Verhalten der Gelenkfortsätze. Innerhalb dieser allgemeinen Bildungsverhältnisse bieten die einzelnen Typen noch grelle Eigenthümlichkeiten.

Die Schnabelthiere mit ihren breiten und sehr kurzen Rücken- und nur wenig längeren aber viel dickeren Lendenwirbeln, welche wie auch die Halswirbel keine Epiphysen, sondern eine an der Peripherie dichte faserige, im mittlen Theile flüssige Intervertebralsubstanz haben, haben ihre Neuralbögen dachförmig und schief aufwärts nach hinten, so dass sie sich dachzieglig decken und die sehr kurzen, stumpfendenden

Dornfortsätze ganz über den je folgenden geneigt erscheinen. Bei Ornithorhynchus werden diese Dornen vom ersten an schnell breiter (im Sinne von rechts nach links) und am stumpfen Ende zweizackig, aber schon vom siebenten an wieder schmäler und stumpfspitzig, bei Echidna (LVI, 4) sind sie allgemein dicker und werden auf dem hinteren Rücken- und Lendenwirbel beträchtlich breiter, von der Seite betrachtet auch weniger geneigt. Vordere und hintere Gelenkfortsätze treten schon vom zweiten Wirbel an hervor und werden bis in die Lendengegend länger. Nur der erste Rückenwirbel hat kleine Querfortsätze, alle folgenden keine und gelenken hier die Rippen nur an den Körpern. Die Spinalnerven durchbohren an den Dorsalwirbeln die Bögen, an den Lendenwirbeln treten sie durch Intervertebrallöcher hervor. Während bei Echidna die vorderen Rückenwirbel eine breite, völlig platte Unterseite haben, entwickelt Ornithorhynchus an dem ersten einen gabligen, an den folgenden einen einfachen langen unteren Dornfortsatz, welcher sich aber am fünften und folgenden Wirbeln auf eine Leiste erniedrigt, die auch bald verschwindet. Diese unteren Dornfortsätze an Rückenwirbeln kommen sonst bei Säugethieren nicht vor, sind dagegen bei Vögeln häufig, unterscheiden aber beide Monotremen-Gattungen auffallend von einander.

Die Ameisenbären (LXII, 6) unterscheiden sich sogleich von den Schnabelthieren durch ihre stark comprimirten, unterseits stumpf gerundeten Rücken- und ansehnlich vergrösserten Lendenwirbel. Die ersten fünf Dornfortsätze nehmen sehr wenig an Höhe ab und dann folgen gleich hohe, alle sind aber sehr breit und berühren sich bei Myrmecophaga jubata fast, bei M. didactyla wirklich, bei M. tetradactyla bleiben sie weit von einander getrennt, und zuletzt sehr verschmälert, bei allen Arten aber etwas nach hinten geneigt. Die kurzen breiten Querfortsätze tragen schon vom ersten an den oberen Muskelhöcker, welcher vom zwölften an höher hinaufrückt, und nun von den hinteren Gelenkflächen des Bogens zur Hälfte umfasst wird. An den rippenlosen Lendenwirbeln sind die Querfortsätze plattenförmig und nach vorn gerichtet. Die Schuppenthiere besitzen auf allen Wirbeln gleichhohe und breite Dornfortsätze, von welchen bei Manis javanica der fünfte bis neunte sich berühren, die folgenden verdickte Enden haben, die ersten Rückendornen sehr schwach nach hinten, die mittlen senkrecht, die hinteren etwas nach vorn geneigt. Ihre sehr kurzen Querfortsätze gewinnen erst an den rippenlosen an Breite und Länge, und neigen sich an den drei ersten nach hinten, an den drei letzten nach vorn. Den auffallendsten Unterschied aber von Myrmecophaga liefern die hinteren Wirbel in dem Verhalten ihrer Gelenkfortsätze, welche nur senkrechte ebene Gelenkflächen und nicht sich umfassende haben. Die Lendenwirbel kanten ihre platte Unterseite jederseits, die Rückenwirbel runden aber dieselbe ab.

Die vorweltlichen Riesengürtelsäugethiere Glyptodonten (LV,) entfernen sich in der Rumpfwirbelsäule weit von allen bekannten lebenden und fossilen Säugethieren, indem ihr siebenter Halswirbel mit dem ersten

Rückenwirbel unbeweglich verwachsen ist zu einem Postcervicale, 1^{d12}, $2^{td'}$ weiter die sämmlichen Rippen-tragenden in ein nach hinten verengtes Dorsalrohr 1^{3-12} und die sämmtlichen Lendenwirbel 1^{b} mit dem Kreuzbein in ein hinteres Rumpfstück der Wirbelsäule fest verwachsen sind, also diese nur hinter dem ersten und hinter dem letzten Rückenwirbel eine Verbindung durch weiche Bänder besitzt. Die Wirbelkörper bilden ein Knochenrohr (S Querschnitt eines Wirbels) und ihre Grenzen sind nur durch die oberen und unteren Nervenlöcher, (in der Fig. 5 über und unter den rippentragenden, zweizackig endenden Fortsätzen, und Fig. 6) wie solche sonst nur im Kreuzbein getrennt vorkommen, angedeutet. Das Postcervicale (2, 4) trägt nur einen sehr stark verdickten dreikantigen Dornfortsatz, die Dornen des dritten bis zwölften Rückenwirbels (1, 6) sind zu einem niedrigen Knochenkamm vereinigt, neben welchen die Löcher für die oberen Spinalnerven liegen, die der Lendenwirbel (1^{b}) zu einem viel höheren Knochenkamme. Die langen dicken Querfortsätze liegen ebenfalls innig aneinander.

Ihnen schliesst sich das lebende Riesengürtelthier Dasypus gigas dadurch an, dass bei ihm ebenfalls der letzte Hals- mit dem ersten Rückenwirbel innig verwachsen ist. Die gleichhohen Dornfortsätze aller Rücken- und Lendenwirbel sind so breit, dass ihre Ränder sich berühren, alle nach hinten geneigt und an den Enden verdickt. Die Querfortsätze breitern sich in der ganzen Länge der Wirbel, verkürzen sich aber bis zum zehnten auf blosse Leisten, an den Lendenwirbeln gewinnen sie wieder an Länge mit gleichzeitiger Neigung nach vorn und nach unten und der letzte verschmilzt mit dem Hüft- und Kreuzbein, wodurch er wieder an die vorweltlichen Riesen erinnert. Die Muskelleisten werden vom dritten Querfortsatz an stärker und höher bis zum neunten, dann heben sie sich plötzlich so hoch, wie die Dornfortsätze und richten sich unter 45 Grad nach oben und aussen bis zum letzten. Ausser den Gelenkflächen an den Bögen, und später den senkrechten an gesonderten Gelenkfortsätzen, treten hier noch vordere und hintere Gelenkfortsätze am Rande der Querfortsätze auf, welche an den Lendenwirbeln als obere Querfortsätze von den abwärts geneigten unteren geschieden sind. Die Körperunterseite ist an den vorderen Rückenwirbeln breit und ganz glatt, an den Lendenwirbeln zweikantig. Die kleineren Gürtelthierarten*) (LXII, 4, 5) weichen von den grössten mehrfach ab, stimmen aber untereinander sehr überein. Ihr letzter Halswirbel, auch wenn er sich eng an den ersten Rückenwirbel anschmiegt, hat keinen Dornfortsatz. Die mehr minder stark nach hinten geneigten Dornfortsätze anfangs schmal, allmälig aber breiter, nehmen vom ersten oder dritten längsten sehr langsam im vorderen Drittheil des Rumpfes an Höhe ab und setzen dann bis zum Kreuzbein mit gleicher Höhe fort, bei einigen, wie D. conurus**) und D. novemcinctus verdickt sich das obere Ende der mittlen, und bei D. duodecimcinctus spaltet es

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1861, XVIII. 100.

**) Murie, Lin. Transact. 1874, XXX. 71.

sich sogar bis zum letzten in V förmige Zacken. Die breiten starken Querfortsätze verkürzen und verschmälern sich bis etwa zum siebenten, vom neunten an heben sich ihre oberen Muskelfortsätze, bei D. duodecemcinctus sogar plötzlich zu hohen Fortsätzen, bis zur Höhe der Dornfortsätze und sind vordere Gelenkfortsätze, welche an ihrem Grunde von den hinteren halbkreisförmig umfasst werden; bei D. sexcinctus mit niedrigsten Dornfortsätzen stehen auch sie am flachsten, bei D. conurus am steilsten. Die Querfortsätze rücken mit der Verlängerung dieser Gelenkfortsätze nach unten, verkürzen sich, bei D. conurus*) auf unbedeutende Höcker, bei D. novemcinctus behalten sie noch ziemliche Länge, bei allen wie bei D. gygas nach vorn geneigt und der Basis mit Gelenkflächen. Die Löcher für die Spinalnerven durchbohren die Bögen der Rückenwirbel gewöhnlich hinter den Rippengelenken oder etwas tiefer, in der hintern Rückengegend kommen bisweilen auch obere Spinallöcher vor, in der Lendengegend aber nur Intervertebrallöcher. Die Körper der ersten Rückenwirbel platten ihre breite Unterseite völlig ab, allmälig aber wird dieselbe schmäler, convex und abgerundet, an den dickeren Lendenwirbeln zweikantig. — Bei Chlamydophorus verschmälern sich die wenig geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel nach oben und die Querfortsätze der Lendenwirbel verkümmern völlig.**)

Der afrikanische Vertreter der Gürtelthiere, Orycteropus, entfernt sich auch in der Rumpfwirbelsäule gar erheblich von Dasypus und sind die auffälligsten Unterschiede durch die Abwesenheit des Panzers bedingt. Seine an Breite zunehmenden Körper der Lendenwirbel haben nämlich mit Ausnahme des letzten lamellenartige untere Dornfortsätze. Von den oberen Dornfortsätzen misst gleich der erste die grösste Höhe und Breite, die folgenden in der unteren Hälfte sehr dick, werden unter gesteigerter Neigung nach hinten schmäler, aber kaum niedriger, vom elften senkrechten und also antiklinischen neigen sie sich schwach nach vorn, werden breiter und höher, oben am Hinterrande verdickt, zweikantig, nur die letzten wieder schmäler, aber auch noch höher. Die langen Querfortsätze verkürzen sich bis zum letzten rippentragenden, vom dritten an erhebt sich ein kleiner Muskelfortsatz, welcher auf dem neunten bereits in einen nach vorn gerichteten Stachel ausgezogen ist, und vom zehnten Gelenkflächen an seiner Basis hat, weiter nach hinten an Breite und Höhe gewinnt und erst am letzten sich wieder verkürzt. Der neunte ist der diaphragmatische. Die Gelenkflächen der schiefen Fortsätze bleiben ganz abweichend von denen der Gürtelthiere platt. Die Querfortsätze der Lendenwirbel, etwas abwärts und nach vorn geneigt, steigern ihre Breite, ihre Länge aber nur bis zum vorletzten. Die Muskelfortsätze an den Gelenkfortsätzen erreichen an den ersten Lendenwirbeln dieselbe Höhe der Dornfortsätze, dann verkürzen sie sich und neigen mehr nach aussen.

---

*) Murie, Tolypeutes conurus. Lin. Transact. 1875, XXX. 119.

**) Hyrtl, Chlamydophorus truncatus (Wien 1855), 20 Tab. 4, 1.

Bei den Faulthieren (LXII, 7) verschmälert sich die Rumpfwirbelsäule nicht in der mittlen Gegend wie bei den Gürtelthieren, sondern bewahrt bis in die langsam breitere Lendengegend dieselbe Breite, ihre Wirbelkörper werden nur in letzter etwas grösser bei gleicher Länge vom ersten an, alle Fortsätze sind weniger entwickelt. Bei Bradypus tridactylus und dem sehr ähnlichen Br. infuscatus erscheinen die mittlen Rückenwirbel gegen die vordern stark comprimirt, die hintern wieder dicker und breiter; ihre Bögen berühren sich mit den Rändern; die sehr niedrigen aber breiten Dornfortsätze, stets etwas nach hinten geneigt, verkürzen sich auf den rippenlosen Wirbeln zu niedrigen stumpfen Leisten; die sehr kurzen Querfortsätze tragen einen oberen Muskelhöcker, welcher auf dem zweiten rippenlosen zum vordern umfassten Gelenkfortsatze wird und dann gewinnen die Querfortsätze wieder an Länge. Bei Br. cuculliger sind die Dornfortsätze viel niedriger, die Gelenkfortsätze kürzer und nicht so weit umfasst. Bei Choloepus dagegen nehmen die Dornfortsätze von den Halswirbeln her allmälig an Höhe ab, an Breite und Neigung nach hinten zu, aber vom zwölften an sind sie nur nach hinten überragende Leisten, die endlich sich völlig verflachen, die Querfortsätze, anfangs schmal und lang, werden kürzer und breiter, erst an den drei rippenlosen wieder merklich länger und nach hinten gerichtet; an den vier letzten finden sich vordere umfasste Gelenkfortsätze. Die Spinalnerven treten bei allen Faulthieren durch weite Intervertebrallöcher hervor und die Körper der Lendenwirbel durchbohrt jederseits ein senkrechter Gefässkanal.

Die vorweltlichen Mylodonten und Megatherien entfernen sich im ganzen Skeletbau viel weiter von den lebenden Faulthieren als die Glyptodonten von den Armadillen. Sie haben mit dem lebenden nur gemein die gleiche Länge aller Wirbelkörper, die nach hinten gerichteten Dornfortsätze von fast gleicher, jedoch viel beträchtlicherer Höhe, die senkrechten Gefässkanäle und den sehr weiten Markkanal. Die Wirbelkörper comprimiren und kanten sich unterseits, so dass sie bei Mylodon*) vom vierten bis zehnten keilförmig erscheinen, dann runden sie sich unten wieder ab, und am dreizehnten treten unten zwei Kanten hervor, die Lendenwirbel sind jedoch wieder längs der Mitte gekantet. Senkrechte Gefässkanäle durchbohren die Körper der Rücken- und Lendenwirbel. Der kreisrunde Markkanal hat ziemlich den Umfang der Wirbelkörper und die Dornfortsätze verdicken sich gegen ihren Hinterrand sehr beträchtlich, die kurzen sehr dicken Querfortsätze richten sich etwas nach oben und tragen eine dicke Muskelleiste, welche auf den hintern Wirbeln an Stärke zunimmt; die letzte falsche Rippe ist mit dem Querfortsatz verwachsen und der Bogen selbst mit dem des ersten Lendenwirbels, welcher wieder mit den beiden folgenden und dem Kreuzbein anchylosirt ist. Megatherium besitzt längere Dornfortsätze auf den ersten Rückenwirbeln und noch eine

*) Owen, description skeleton Mylodon robustus p. 50. Tab. I.

dritte vordere und hintere Gelenkfläche an der Basis der Dornfortsätze zwischen den beiden normalen.

In auffallendem Gegensatz zu den grellen Verschiedenheiten der Rumpfwirbelsäule der Edentaten steht die überraschende Uebereinstimmung derselben innerhalb der sehr gestaltenreichen Gruppe der Nagethiere.*) Allgemein verschmälert sich die Wirbelsäule von vorn bis zur Mitte und wird dann wieder breiter, erheblich stärker bis zum Kreuzbeine. Dieser Gegensätzlichkeit in der Grösse entspricht eine entschiedene Antiklinie der Dornfortsätze, welche auf den Rückenwirbeln schmal, schwach, hoch, an Höhe ab- und an der Neigung nach hinten zunehmen, auf den Lendenwirbeln dagegen stärker, besonders breiter, mehr minder nach vorn geneigt und an Höhe zunehmen. Ein diaphragmatischer Wirbel ist dem entsprechend allgemein vollkommen ausgeprägt. Die rippentragenden Querfortsätze kurz, die rippenlosen meist sehr lang, breit, nach vorn und gewöhnlich stark abwärts geneigt. Die Spinalnerven treten aus Intervertebrallöchern hervor und die Wirbelkörper pflegen längs der Mitte der Unterseite gekantet zu sein. Bei dieser typischen Uebereinstimmung in der ganzen Ordnung erscheinen die Familien- und Gattungsunterschiede minder auffallend und es genügt hier dieselben nur kurz anzuzeigen.

Die Leporinen haben kurze, unten stumpf gekantete Rücken- und viel längere, grössere Lendenwirbel mit hoher scharfer unterer Kante, auf ersten sehr dünne hohe, schnell sich verkürzende Dornfortsätze, welche vom diaphragmatischen an nach hinten an Breite, Dicke und Höhe zunehmen. Der Muskelhöcker auf den Querfortsätzen erhebt sich zuerst auf dem fünften Rückenwirbel, steht aber am diaphragmatischen schon als hoher Stachelfortsatz über den vordern Gelenkfortsätzen empor, auf den folgenden an Höhe und Breite zunehmend, die Gelenkflächen an seinem Grunde bleiben wie bei den meisten Nagern platt. Die Querfortsätze sind hinter dem diaphragmatischen untere und werden bis zum vorletzten sehr lang, an den Enden verbreitert, stark nach unten und vorn geneigt. Die Körper der vordern Lendenwirbel haben lamellenförmige untere Kanten. — Cavia comprimirt die Körper aller Rumpfwirbel mehr, kantet dieselben scharf, aber nirgends hoch, hat kürzere Rücken- und schräger nach vorn geneigte Lendendornen, an den Lendenwirbeln kleinere Gelenk- und unter diesen seitliche Stachelfortsätze, auch viel kürzere, sich nicht verbreiternde Querfortsätze. — Bei Hydrochoeres erscheinen die Bögen vorn und hinten tiefer ausgeschnitten, schon der zweite Dornfortsatz am höchsten, die Dornfortsätze der Lendenwirbel viel weniger geneigt und in ganzer Breite abgestumpft, die Gelenkfortsätze auch an den Rückenwirbeln stark vortretend; Die Muskelhöcker auf den Querfortsätzen heben sich vom achten an ab und steigen an die Gelenkfortsätze hinauf. Coelogenys schliesst sich dem Hasen eng an, nur sind die Dornfortsätze überhaupt stärker, gegen den diaphragmatischen hin weniger verkürzt, die Dornfortsätze der Lenden

*) Giebel, Beitr. Osteol. Nagethiere, Berlin 1857. S. 34, 62.

wirbel seitlich gekantet und stärker nach vorn geneigt, die hinteren Gelenkfortsätze niedriger, die Querfortsätze viel kürzer, nicht erweitert. — Bei Dasyprocta ist der Dornfortsatz des ersten Rückenwirbels sehr schwach und zugespitzt, des zweiten viel stärker, breiter, am Ende abgestutzt, die Dornen und Querfortsätze der Lendenwirbel breiter aber kürzer als beim Hasen und bis zum letzten zunehmend. — Aehnlich verhält sich Dolichotis mit sehr kleinem, nach vorn gerichteten ersten Dornfortsatz und breiten, am Ende noch mehr verbreiterten Dorn- und sehr stark abwärts geneigten Querfortsätzen der rippenlosen, kurzen Gelenkfortsätzen und kleinen Stachelfortsätzen unter denselben. — Hystrix zeigt seitliche Kanten an den Dornfortsätzen der Rückenwirbel und hat sehr niedrige, gleich hohe, beträchtlich breite wenig geneigte auf den Lendenwirbeln, an diesen aber niedrige Gelenkfortsätze, hintere horizontale Stachelfortsätze und sehr breite wagrecht nach vorn gerichtete Querfortsätze, starke Muskelleisten auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel. — Cercolabes trägt die drei ersten gleich hohen Dornfortsätze senkrecht, die folgenden geneigt mit abnehmender Höhe und zunehmender Breite, alle viel niedriger als Hystrix, an den sehr starken Lendenwirbeln kürzere und dickere Querfortsätze, breite dicke vordere Gelenkfortsätze, starke platte Stachelfortsätze.*) Die Lagostomiden gleichen in den Rückenwirbeln sehr den Hasen, nur dass ihre Dornfortsätze auch in der unteren Hälfte statt dreikantig stark comprimirt sind und weniger schnell kürzer werden, an den Lendenwirbeln aber besitzen sie mehr geneigte, viel dickere und allmälig längere Dorn- und kürzere, breitere, ebenfalls dickere, spitz endende Querfortsätze, ausserdem aber unterhalb der Gelenkfortsätze ungemein lange, starke, breit endende und abstehende Stachelfortsätze. Bei Lagidium sind die Querfortsätze der Lendenwirbel schmal, zugespitzt, stark nach vorn gerichtet, bei Lagostomus sehr viel breiter, stumpfspitzig, weniger nach vorn gerichtet.

Erheblicher weicht der Biber von allen bisher betrachteten Gattungen ab; seine Wirbel sind kurz, die Rückenwirbel breiter, die Lendenwirbel keilförmig aber sehr dick, die Dornfortsätze der Rückenwirbel relativ schwach, wenig nach hinten geneigt, bis zum dritten an Höhe zunehmend, dann kaum verkürzt, vom diaphragmatischen an beträchtlich breiter, am Ende sehr verdickt, mit breiter Endfläche, wenig an Höhe zunehmend und fast senkrecht. Die Querfortsätze der Rückenwirbel oben mit hohen Muskelfortsätzen, vom diaphragmatischen an bilden sich diese zu vorderen Gelenkfortsätzen und ihr hinterer abgelöster und stärker entwickelter Ast zu oberen Querfortsätzen um, welche bis zum zweiten rippenlosen den immer höheren vorderen Gelenkfortsatz von unten umfassen und dann verschwinden, nun treten wieder eigentliche Querfortsätze hervor, welche an den folgenden Wirbeln breit, sehr wenig abwärts, aber stark nach vorn geneigt sind und allmälig länger werden.

---

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwissensch. 1855, V. 306.

Die eigentlichen Murinen und die Muriniformen oder Stachelratten, besitzen in dem kleinen dreieckigen, beweglich auf den zweiten und höchsten Dornfortsatz aufgesetzten Knöchelchen eine Eigenthümlichkeit, durch welche sie sich von den übrigen Nagethieren und allen Säugethieren überhaupt unterscheiden. Die Körper ihrer Rückenwirbel runden sich an der Unterseite meist stark ab, aber die Lendenwirbel pflegen scharf gekantet zu sein. Der erste Rückenwirbel unterscheidet sich in dem unbedeutenden Dornfortsatz meist gar nicht vom letzten Halswirbel, dagegen ist der zweite Dornfortsatz von sehr beträchtlicher Höhe und die folgenden pflegen gleich hoch (Stachelratten) oder allmälig niedriger und mehr nach hinten geneigt zu sein, bisweilen (viele kleinen Arten von Mus, Acomys, Lasiuromys) sind sie sehr kurz und fast liegende Stacheln, dann auch die Bögen der vorderen Rückenwirbel verkürzt wie an den Halswirbeln. Hinter dem diaphragmatischen treten erhebliche generische Verschiedenheiten hervor, bei allgemein starken, an Grösse zunehmenden Fortsätzen und den seitlichen Stachelfortsätzen bis an den dritt- oder vorletzten Lendenwirbel. Bei den kleinen Mäusearten beginnen die Dornfortsätze als Leisten, aber gewinnen nach hinten erhebliche Höhe, bei den Ratten sind sie stark und ansehnlich, wie auch die Querfortsätze, die nach vorn und unten geneigt sind; bei Cricetus sind die Dornfortsätze breite fast senkrechte Platten, die Querfortsätze dagegen klein und wenig geneigt, am ersten rippenlosen völlig fehlend; Lasiuromys hat an den ersten Lendenwirbeln noch mehr verkümmerte Querfortsätze; die Stachelratten dagegen lange stark nach unten und vorn geneigte Querfortsätze, sehr entwickelte (zumal bei Loncheres) seitliche Stachelfortsätze, Echinomys lange, dreikantige starkgeneigte Dornfortsätze, Loncheres viel kürzere und breitere, Mesomys kleinere und nach hinten weniger erhöhte. — Die Hyppudäen, wie auch die Ziesel weichen auffallend ab, sogleich durch ihre niedrigen Dornfortsätze auf allen Rumpfwirbeln, vor dem diaphragmatischen schwache, fast gleichhohe, stachelförmige, hinter demselben eben nicht höhere, aber die ganze Bogenlänge einnehmende, hoch leistenförmige, an diesen auch ungemein kurze, erst an den letzten Wirbeln deutlich hervortretende Querfortsätze. — Geomys hat noch auf dem zweiten Wirbel einen blossen Höcker statt des Dornfortsatzes und auf den folgenden erst höher und breiter werdende stark geneigte Dornen; der diaphragmatische einen breiten senkrechten, die Lendenwirbel niedrige senkrechte, plattenförmige Dornfortsätze und allmälig längere, breite, geneigte Querfortsätze. Spalax schliesst sich den Wühlmäusen an, hat aber an den Lendenwirbeln noch kleinere Fortsätze, nur die seitlichen Stachelfortsätze mehr entwickelt. — Bei Jaculus sind die vorderen Rückenwirbel ohne Dornfortsätze, die hinteren haben sehr niedrige wie die Lendenwirbel, auf denen sie aber sehr breit und stark geneigt sind wie auch deren Querfortsätze.*)

---

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1865, XXV. 272.

Arctomys*) (LXIII, 1) rundet die Körper der Rückenwirbel stark ab und kantet die längeren und dickeren Lendenwirbel nur stumpf, auf ersten erheben sich die Dornfortsätze der Hasen, nur nicht ganz so hoch, dagegen auf den Lendenwirbeln viel niedriger, von der Breite der Bogenlänge und kaum geneigt. Die Bögen selbst sind vorn und hinten buchtig gerandet. Die Querfortsätze tragen vom ersten an den oberen Muskelhöcker, welcher am achten und neunten eine breite Leiste wird, die am zehnten in den vorderen Gelenk- und hinteren Stachelfortsatz sich theilt — diese Stachelfortsätze fehlen nur den beiden letzten Lendenwirbeln. An dem elften bis dreizehnten entwickeln sich keine Querfortsätze, dann wieder sehr breite, nach unten und vorn geneigte, mit ausgezogenen Ecken. Die leichter gebauten Eich- und Flugkätzchen**) unterscheiden sich erheblich nur durch die schmalen, allmälig viel höheren Dorn- und stärker abwärts geneigten, viel schmäleren, blos an den Vorderecken ausgezogenen Querfortsätze der Lendenwirbel, welche jedoch erst vom vierten Wirbel an lang zu werden beginnen.

Die Beutelthiere***) bieten keine allgemeinen Eigenthümlichkeiten in der Rumpfwirbelsäule, durch welche dieselben einerseits von den Nagethieren anderseits von den Raubthieren unterschieden werden könnten. Der Gegensatz zwischen Lenden- und Brustwirbeln und die Entwicklung des diaphragmatischen ist scharf ausgeprägt, und alle Fortsätze ausgebildet. Aber gerade in dem Verhalten dieser, gewähren einzelne Gattungen ganz erhebliche und selbst absonderliche Eigenthümlichkeiten.

Bei dem Wombat sind wie bei allen pflanzenfressenden Beutelthieren die Wirbelbögen vorn und hinten ausgerandet und geben grossen Intervertebrallöchern Raum. Die Wirbelkörper erscheinen in der Rückengegend breit, dick, abgerundet, in der Lendengegend nehmen sie an Breite und Länge zu und flachen sich an der Unterseite ab. Die vorderen Rückenwirbel tragen sehr hohe, ebenso dicke wie breite, dreikantige und stark nach hinten geneigte Dornfortsätze, welche nur wenig sich verkürzen, und allmälig aufrichten, breiter und dünner werden, aber erst auf den drei letzten Lendelwirbeln senkrecht stehen, wieder schmäler werden und am stumpfen Ende bedeutend anschwellen. Die Antiklinie fällt wenig auf, indem die drei letzten senkrecht, alle vorhergehenden nach hinten geneigt sind, wogegen der zwölfte als diaphragmatischer ausgebildet ist; bis zu ihm nehmen die Querfortsätze an Länge ab, an Breite zu, hinter ihm entwickeln sich die vorderen und hinteren Gelenkfortsätze beträchtlich. Dicke Muskelhöcker auf allen Querfortsätzen der Rückenwirbel, vom diaphragmatischen an nicht mehr, die beiden nächsten Wirbel haben sehr kurze Querfortsätze, die folgenden breite lange horizontale mit erweiterten Enden. — Phascolarctos unterscheidet sich durch stark com-

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1859, XIII. 299.
**) Giebel, Ebendas. XIII, 309.
***) Owen, Transact. Zool. Soc 1841. II, 5

primirte, unterseits stumpf gekantete Wirbelkörper, den ersten höchsten Dornfortsatz, überhaupt aber dünne, nur am Ende verdickte und stark geneigte Dornfortsätze der Rückenwirbel und sehr breite, besonders gegen das hinten überragende Ende stark verdickte der Lendenwirbel, die schmalen Querfortsätze der Rückenwirbel, die kurzen Stachelfortsätze vom letzten rippentragenden bis vorletzten Lendenwirbel bei sehr kurzen breiten, horizontal nach vorn gerichteten Querfortsätzen.

Bei den Känguruhs (LXIII, 2) nehmen die Wirbel vom ersten Rücken- bis letzten Lendenwirbel um das drei- bis vierfache an Grösse zu, erscheinen in der hintern Rückengegend stark comprimirt, in der Lendengegend die Körper in ihrer Mitte verengt. Die Dornfortsätze sind vom ersten bis fünften etwa von gleicher Höhe, wie beim Wombat schmal, aber dünner, dann nehmen sie an Breite zu, an Höhe ab, bis zum elften oder diaphragmatischen, dann wieder unter allmäliger Neigung nach vorn, an Höhe zu, an Breite ab, aber auf den letzten sind sie wieder etwas niedriger. Vordere Gelenkfortsätze treten an den Rückenwirbeln gar nicht, hintere deutlich von den Bögen ab, aber an den Lendenwirbeln sind beide stark entwickelt und die vorderen zugleich noch in hohe Muskelfortsätze ausgezogen. Die Muskelhöcker sind auf allen Querfortsätzen der Rückenwirbel sehr schwach, die Querfortsätze der Lendenwirbel stark ab- und vorwärts gerichtet, breit mit lang ausgezogenen Vorderecken. Die Känguruhratten, Hypsiprymnus stimmen bis auf die zierlichen Formen damit überein und die Phalangisten haben viel schwächere Dornfortsätze der Rückenwirbel, breitere nach hinten geneigte der Lendenwirbel, an diesen sehr viel kürzere Querfortsätze und niedrigere Gelenkfortsätze; alle Wirbelkörper unterseits abgerundet.

Unter den fleischfressenden Beutelthieren nehmen bei Didelphys (LXIII, 3) die Wirbel ebenfalls, wenn auch nicht in so bedeutendem Grade in der Lendengegend an Umfang zu, mehr jedoch in der Länge und Breite und sind hier an der Unterseite gekantet, auch berühren sich die Bögen mit ihren Rändern und lassen keine Lücken zwischen sich. Die Dornen der Rückenwirbel schwach und stumpf zugespitzt, (bei Didelphys cancrivora und Dasyurus knopfförmig verdickt) nach hinten allmälig kürzer und breiter, alle nach hinten geneigt und diese Richtung bewahren auch die Dornfortsätze der Lendenwirbel, welche sehr niedrig beginnen, an Breite bedeutend, an Höhe etwas zunehmen und bei Dasyurus in ganzer Breite abgestumpft. Die Muskelhöcker auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel sind sehr unbedeutend, aber die Gelenkfortsätze, vordere und hintere an den Lendenwirbeln stark entwickelt, am dicksten bei Dasyurus, wo auch die Stachelfortsätze am längsten und kantig sind, die Querfortsätze klein, breit, stark abwärts und nach vorn geneigt. Didelphys virginiana (LIX) weicht wie schon in den Hals- so auch in den Rumpfwirbeln ganz erheblich ab. Die Unterseite der Körper ist nur in der mittlen Gegend gekantet, die der Lendenwirbel wieder abgerundet. Die Dornen der sechs ersten Rückenwirbel sind breit, dünn, hoch und zugespitzt, die der fünf

folgenden breiter, sehr viel dicker, gerade abgestutzt endend, gleich hoch und sich berührend, welche Eigenthümlichkeiten wie auch der Halswirbel schon in frühester Jugend sich bemerklich machen; die der hinteren Wirbel werden allmälig etwas höher, bedeutend schwächer, sind von einander getrennt und fast senkrecht. Die Gelenkfortsätze vordere und hintere erscheinen in eine randlich ausgebuchtete Lamelle verbunden und die Querfortsätze als schmale Leisten von ihren Muskelhöckern ab am achten Wirbel, letzte gehen bis zum dreizehnten, von wo ab die ersten grösser, plattenförmig, mit schwacher Neigung nach unten und nach vorn werden. Eine Antiklinie der Dornfortsätze fehlt, aber der siebente oder achte ist als diaphragmatischer zu betrachten. Die amphibiotischen Raubthiere haben stark ausgerandete Bögen, also weite Intervertebrallücken und auch sehr weite Intervertebrallöcher für die Spinalnerven; die Lendenwirbel unten stark gekantet und an allen Wirbeln kurze, dicke Fortsätze. Bei Trichechus (LXI,6) ist der zweite Dornfortsatz der höchste, die folgenden werden sehr langsam niedriger, mehr geneigt, am Ende verschmälert, vom diaphragmatischen an wieder langsam höher, breiter, am Ende verdickt und etwas nach hinten geneigt, der letzte steht senkrecht. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind schmal und lang, nach vorn und abwärts geneigt. Die Phoken tragen gleich niedrige, sehr dicke, stark geneigte Dornfortsätze, die auf den Lendenwirbeln dünner und höher sind, die drei vorletzten hinten zweizackig; sehr starke Muskelhöcker auf den Querfortsätzen, welche am elften sich ablösen und bis zum sechzehnten Stachelfortsätze werden. Leptonyx hat gar keine Stachelfortsätze und stärker abwärts geneigte Quer- und dickere Gelenkfortsätze.

Die omnivoren und carnivoren Raubthiere bekunden im Bau ihrer Rumpfwirbelsäule dieselbe grosse Beweglichkeit wie die Nagethiere, zugleich im allgemeinen eine grössere Kraft der Bewegungen, daher auch in den Formen der Wirbel eine noch grössere Uebereinstimmung unter einander. Die allgemeinen Eigenthümlichkeiten der ganzen Gruppe sind Verengerung der Rumpfwirbel in der mittlen Gegend, Abrundung der Rückenwirbel an der Unterseite, Vergrösserung besonders Verlängerung der Lendenwirbel, scharf ausgeprägte Antiklinie der Dorn-, Quer- und Gelenkfortsätze und mit dieser vollkommenste Entwicklung des diaphragmatischen Wirbels in der Mitte der Rumpfwirbel. Die Familien-, Gattungs- und Art-Differenzen bewegen sich innerhalb enger Grenzen, erhalten nur in relativen Verhältnissen Ausdruck. Doch wollen wir dieselben noch andeuten.

Unter den kleinen Bären besitzt Cercoleptes die niedrigsten, am Ende etwas verdickten Dornfortsätze der Rückenwirbel mit geringster Höhenabnahme und die ebenfalls kürzesten der Lendenwirbel mit vorgeneigten Vorder- und ganz abgerundeten Hinterecken, starke Muskelhöcker auf den Quer- und dicke Gelenkfortsätze, breite, sehr kurze Querfortsätze, Lendenwirbel aber mit lang ausgezogenen Vorderecken. Nasua hat höhere schwächere Dornfortsäze, die der Lendenwirbel mit viel weniger abge-

rundeten Hinterecken, schwächere Muskelhöcker auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel, aber gleichfalls starke Gelenkfortsätze, und die queren der Lendenwirbel länger, schmäler, mehr abwärts geneigt und Procyon die höchsten schmälsten, am wenigsten nach hinten geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel, starke an Breite sehr zunehmende auf den Lendenwirbeln, die stärksten Muskelhöcker und Gelenkfortsätze, Querfortsätze denen bei Nasua sehr ähnlich; die mittlen Lendenwirbel unten stark gekantet, beim Nasen- und Wickelbär alle Wirbelkörper unterseits abgerundet. Arctitis zeigt stärkere Dornfortsätze auf allen Rumpfwirbeln, die der Rückenwirbel sehr stark gegen den diaphragmatischen geneigt, die der Lendenwirbel breiter aber nicht so hoch und stärker nach vorn geneigt als bei Waschbären, auch die Querfortsätze der hintern Lendenwirbel viel breiter. Ailuropus zeigt nach Gervais' Abbildung gar keine Antiklinie, vielmehr die Dornfortsätze aller Rumpfwirbel nach hinten gerichtet*); an den Lendenwirbeln sehr kleine Querfortsätze. — Ursus trägt relativ niedrige breite und starke Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln und abweichend von den kleinen Bären ohne Anschwellung an den Enden, mit schwächster Antiklinie im Vergleich mit den Carnivoren, zumal bei U. americanus und U. arctos, bis zum siebenten fast von gleicher Höhe, die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind niedrig, breit, stark, und senkrecht, die Querfortsätze kurz, breit, fast wagerecht.

Der die Mustelinengruppe eröffnende Dachs hat unter all seinen Verwandten die breitesten, oben abgestumpften, auch stark geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel (LXIV, 1) und sehr wenig erhöhte, aber ebenfalls stark geneigte und breite der Lendenwirbel, nur dünne Gelenk- und kurze breite, abwärts geneigte Querfortsätze der Lendenwirbel. — Auffallend davon unterscheidet sich Mydaus, indem seine noch stärker geneigten Dornfortsätze der Rückenwirbel dreikantig, von der Seite gesehen sehr schmal, aber von rechts nach links wenigstens in der unteren Hälfte sehr dick sind, die der Lendenwirbel breit, dünn und senkrecht, die Querfortsätze der letzten sehr schmal und abwärts geneigt sind. — Bei den Stinkthieren verdicken sich die Lendenwirbel in geringerem Masse als bei den Dachsen und Bären, die Rückendornen sind schmal und dünn, aber schon der antiklinische wie alle folgenden so breit wie die Bögen lang, merklich an Höhe zunehmend und wenig geneigt. An den Lendenwirbeln sehr dicke Gelenkfortsätze, stark entwickelte Stachelfortsätze darunter und mit diesen durch eine schräg abwärts hinabgehende Leiste verbunden, sehr kurze plattenförmige Querfortsätze. Helictis unterscheidet sich durch viel niedrigere und stärker geneigte Dorn- und noch kürzere Querfortsätze, Galictis durch sehr gestreckte Wirbelsäule, deren Rückenwirbel breiter und in der Mitte absonderlich verbreitete Dornfortsätze, deren Lendenwirbel so breite wie die Bogenlänge und niedrige stark nach vorn geneigte Dornfortsätze, breite an den Vorderecken weit ausgezogene

*) Journ. Zool. 1875. IV. Tab. 2.

ab- und vorwärts gerichtete Querfortsätze besitzen. Die typischen Marderarten verbreitern ihre Rückendornen besonders in der unteren Hälfte und enden dieselben oben abgeschnitten; die der Lendenwirbel sind viel schmäler, höher, stärker nach vorn geneigt, die Gelenkfortsätze hoch, die Stachelfortsätze darunter platt und aufwärts gerichtet, die breiten Querfortsätze der Lendenwirbel nur von der vorderen Hälfte der Wirbelkörper ausgehend und jeder nach ab- und bogenförmig vorwärts gekrümmt bis in die Mitte des vorhergehenden Wirbels reichend, an den vier ersten hinter dem diaphragmatischen jedoch gar nicht entwickelt, an den beiden folgenden kurz beginnend; die Körper der Lendenwirbel an der Unterseite ziemlich abgeplattet, die mittlen mit Hämapophysenleisten. Die Wiesel und Iltisse verbreitern nur die ersten Rückendornen, die hintern sind sehr kurz und hakig nach hinten gebogen, der des diaphragmatischen und der nächstfolgenden Lendenwirbel sehr schwache Leisten, die der letzten niedrig dreieckig; die Gelenk- und Querfortsätze wie bei den Mardern. — Gulo nächst dem Dachse der plumpeste unter den Mustelinen schliesst sich den Formverhältnissen der Rumpfwirbel dennoch eng an die eigentlichen Marder an. Seine drei ersten Rückendornen von gleicher Höhe und stark verbreitert in der unteren Hälfte, die folgenden gleichmässig von der Basis bis zur stumpfen Spitze verschmälert, der des diaphragmatischen ganz niedrig, die der Lendenwirbel allmälig höher, breiter und mehr aufgerichtet; starke Muskelleisten auf den Querfortsätzen der Rückenwirbel, sehr entwickelte Gelenk- und seitliche Stachelfortsätze an den Lendenwirbeln, deren Querfortsätze nur weniger stark nach vorn gekrümmt sind wie bei den Mardern. Die Körper der sehr starken Lendenwirbel an der Unterseite stumpf gekantet. — Die Ottern mit besonders kräftiger Rückenmuskulatur zeichnen sich durch entsprechend breite Dornfortsätze aus, die der vordern Rückenwirbel über der Mitte verbreitert, die der hinteren breit und stark, die der Lendenwirbel zwar niedrig, aber breit, selbst die hinteren abweichend von den Mardern noch sehr breit; die Querfortsätze der Rückenwirbel mit starken Muskelleisten und lang, der Lendenwirbel etwas weniger nach vorn gekrümmt und kürzer als bei den Mardern, die Gelenkfortsätze stark, aber die seitlichen Stachelfortsätze merklich schwächer; die Lendenwirbel übrigens kürzer und an der Unterseite platter.

Herpestes schliesst sich eng an die eigentlichen Marder an, trägt auf den Rückenwirbeln in der Mitte stark verbreiterte Dornfortsätze und starke Muskelleisten auf den Querfortsätzen, auf den Lendenwirbeln bald sehr breite, bald verschmälerte und stark nach vorn geneigte Dornfortsätze, minder hohe Gelenkfortsätze, schwächere Stachel-, aber in der Basalhälfte breiter, in der Endhälfte weniger stark nach vorn gebogene Querfortsätze. — Paradoxurus neigt die ähnlichen Dornfortsätze der Rückenwirbel mehr nach hinten, hat breitere und stärkere auf den Lendenwirbeln, an diesen auch stärkere Gelenk- und kräftigere Stachelfortsätze und sehr viel kürzere aber breitere Querfortsätze. — Viverra trägt breitere

Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln als Paradoxurus, doch schmäler als Herpestes, verlängert aber die Lendenwirbel mehr als breit, verschmälert auch die Lendendornen viel mehr und neigt sie stärker nach vorn, hat die längsten und schmälsten, am stärksten nach vorn gerichteten Querfortsätze. Die in mehrfacher Hinsicht den Katzen sich anschliessende Cryptoprocta hat fast gleich lange Dornfortsätze der Rückenwirbel mit mässiger Neigung, und stark nach vorn geneigte auf den kräftig entwickelten Lendenwirbeln, deren Querfortsätze breit und stark nach vorn und unten geneigt sind.*) — Eupleres hat die Rückenwirbel der Viverra, aber die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind schwächer und stärker nach vorn geneigt.**)

Der für den Systematiker schwierige Icticyon führt in der Bildung seiner Rumpfwirbel zu den Caninen und Felinen über. Er hat viel höhere, bis zum dritten sich steigernde, in der Mitte nicht erweiterte, starke Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, aber breite und niedrige auf den Lendenwirbeln, welche zwar auch starke Gelenk-, aber sehr kleine Stachel- und breite nach vorn gekrümmte Querfortsätze tragen.

Bei den Caninen und auch den Felinen (Tf. I. 1, d[1–3]) ist gleich der erste Dornfortsatz der höchste, alle stark, ziemlich breit, doch sehr verschieden breit je nach den Arten, am Ende verdickt, die der Lendenwirbel bei den Caninen breit aufsteigend, bei den Felinen (Tf. I, l[1–9]) dagegen oft von hinten her nach oben verschmälert, die Gelenkfortsätze bei ersteren breiter plattenförmig, die Querfortsätze der Lendenwirbel länger, schmäler, am Ende verbreitert, bei den Felinen kürzer, breiter, am Ende nur nach vorn ausgezogen. Die Körperunterseite der Lendenwirbel stärker gekantet bei den Caninen als bei den Felinen. Hinsichtlich der artlichen Unterschiede sei nur erwähnt, dass z. B. der Löwe seitlich gekantete Rückendornen, der Tiger kaum gekantete, breitere und flachere hat; der Löwe die Querfortsätze am letzten Lendenwirbel doppelt so breit wie die vorhergehenden, alle nach vorn geneigt, nur den letzten nach vorn gekrümmt, der Tiger den letzten verschmälert, und alle stärker nach vorn geneigt; der Parder stark nach vorn gebogene, sehr breite Lendenquerfortsätze, und den letzten sehr breit, der Luchs auffallend nach vorn gekrümmte und den vorletzten am Ende ungewöhnlich erweitert. Cynailurus besitzt an den Lendenwirbeln längere, schmälere, stark nach vorn gekrümmte Querfortsätze und den letzten sehr verschmälert. — Bei Machaerodus mit etwas verkürztem ersten Dornfortsatz haben die sehr breiten Dornfortsätze der Lendenwirbel eine senkrechte Stellung. Die Hyänen unterscheiden sich durch höhere, am Ende sehr stark verdickte Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, und weniger geneigte der Lendenwirbel, deren Querfortsätze breiter sind. Bei H. crocuta verschmälern sich die Dornfortsätze der Rückenwirbel von der Seite betrachtet nach oben und

*) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII, 340. Tab. 7.
**) Gervais, Journ. Zool. 1874. III, 248. Tab. 7.

verdicken sich dagegen von rechts nach links, bei der gestreiften erscheinen sie breiter und nehmen nach hinten noch an Breite zu, bei der gefleckten weniger, haben aber am starken Vorderrande eine Rinne, während dieser Rand bei H. striata scharf ist. Die Dornfortsätze der Lendenwirbel sind bei der gestreiften sehr breit, niedrig und stark nach vorn geneigt, bei H. crocuta weniger geneigt, schmäler, aber mit stärker verdickten Enden. Die Querfortsätze der Lendenwirbel sind bei der gestreiften lang und schmal, der letzte nur halb so breit wie der vorletzte, bei der gefleckten Art kürzer, breiter und der letzte ebenso breit wie der vorletzte und zugleich lang nach vorn ausgezogen. Die vorweltliche Höhlenhyäne (LXIV, 2, 3) übertrifft in der Stärke der Fortsätze noch die Hyaena crocuta.

Die kleinen insectivoren Raubthiere*) unterscheiden sich von allen bisher betrachteten Säugethieren in der Rumpfwirbelsäule durch die auffallend geringe Entwicklung aller Fortsätze, durch die Kürze und relative Breite der Wirbel, und führen dadurch zu den ebenfalls kleinsten aber in der Bewegungsweise doch völlig verschiedenen flatternden Säugethieren, den Fledermäusen hinüber. Eine Ausnahme hiervon macht die von Peters beschriebene Gattung Solenodon**). Ihre Wirbel vergrössern sich in der Lendengegend ungemein, tragen auf den Rückenwirbeln sehr hohe, starke, nach oben verschmälerte Dornfortsätze, welche nur wenig bis zum diaphragmatischen an Höhe abnehmen, dann aber gleich so beträchtlich sich verbreitern, dass sie bis zu dem vorletzten Lendenwirbel mit ihren Rändern innig aneinander liegen und einen nach hinten sanft sich erhöhenden zusammenhängenden Knochenkamm bilden; die Lendenwirbel haben zugleich breite, hohe Gelenk- und Querfortsätze und kleine Stachelfortsätze. Ihr folgt Gymnura***), deren vordere Rückenwirbel stark comprimirt sind, die folgenden an Breite und Dicke bis zum letzten Lendenwirbel zunehmen doch in geringerem Grade als bei Solenodon, deren erster Dornfortsatz sehr niedrig, der zweite fast viermal so hoch ist, die folgenden sehr schmalen allmälig niedriger, vom neunten an wieder breiter werden, bis zum diaphragmatischen, hinter demselben aber so breit wie die Bögen lang sind und nach oben sich etwas verschmälern. Die Querfortsätze der Rückenwirbel sind ziemlich lang, mit überragenden oberen Muskelfortsätzen, welche vom diaphragmatischen ab zu starken Gelenkfortsätzen zumal an den Lendenwirbeln werden, wogegen die Querfortsätze dieser schmal, dünn und stark nach vorn gerichtet sind. — Beim Igel†) beginnt nun plötzlich eine Verkürzung der Fortsätze. Die Wirbelkörper sind sämmtlich unterseits abgerundet, während bei Gymnura noch die vorderen Lendenwirbel gekantet erscheinen. Die ganz kurzen stachelartigen Dornfortsätze der Rückenwirbel liegen anfangs stark geneigt auf einander und erst allmälig richten sie sich auf bis zum diaphragmatischen,

*) Mivart, Ann. sc. nat. 1867. VIII, 220; IX. 311.
**) Ueber die Säugethiergattung Solenodon. (Berlin 1863.)
***) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1863. XXII, 11. Taf. 2.
†) Giebel, Ebendas. 1865. XXVI, 1.

dann sehr breit und senkrecht, bis sie vom ersten rippenlosen an schräg nach hinten aufsteigen, ohne gerade erheblich höher zu werden. Die Querfortsätze erscheinen an allen Rumpfwirbeln eigentlich nur als platte Höcker, die auf ihnen stehenden Muskelfortsätze, welche hinter dem diaphragmatischen zu starken Gelenkfortsätzen werden, sind sehr entwickelt, dagegen fehlen die seitlichen Stachelfortsätze hier und bei allen nachfolgenden Insectivoren gänzlich. Die beiden letzten Lendenwirbel verkleinern sich merklich. — Centetes hat lange Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln und sehr breite auf den Lendenwirbeln, welche bei Petrodromus*) noch breiter und kürzer sind. Bei letztem nehmen die Dornfortsätze bis zum dritten an Länge zu und die Gelenkfortsätze hinter dem diaphragmatischen sind sehr entwickelt, wogegen die Querfortsätze auffallend breit und lang sind. — Bei den Mullen**) verlängern sich die Bögen der Rückenwirbel mit ihren stark entwickelten Gelenkfortsätzen nach hinten und die Dornfortsätze überragen dieselben bei Talpa und Scalops (LXIV, 4) nur als kleine, fast liegende Stacheln, bei Chrysochloris etwas mehr entwickelt. Der Dorn des diaphragmatischen fast senkrecht und die viel breiteren und höheren der Lendenwirbel, bei Talpa dünnen, bei Scalops dicken, sind nach vorn geneigt, aber bei Chrysochloris mit den Hinterecken überragend. Die Gelenkfortsätze sind stark, die leistenförmigen Querfortsätze der Lendenwirbel etwas mehr entwickelt als bei den Igeln. — Die Spitzmäuse haben dieselben kleinen stachelartigen Dornfortsätze der Rückenwirbel, aber nicht vorstehende verlängerte Gelenkfortsätze, auf den Lendenwirbeln nur schwache leistenartige Dornfortsätze und an den drei letzten ganz kurze nach vorn gerichtete Querfortsätze. — Macroscelides ohne Dornfortsätze der Halswirbel hat dagegen sehr hohe Dornfortsätze mit erweiterten Enden auf allen Rumpfwirbeln und lange sehr breite Querfortsätze an den Lendenwirbeln, deren vordere auch einen hohen Kamm an der Unterseite zeigen. Das sehr zarte Skelet der Fledermäuse, als deren Hauptbewegungsorgan wie bei den Vögeln die in Flügel verwandelten vorderen Gliedmassen fungiren und daher die kräftigste Muskulatur auf die Brust concentrirt, die Wirbelsäule also erheblich entlastet ist, weicht in dem Verhalten der Rumpfwirbel von allen anderen Säugethieren erheblich ab. Die ganze Rumpfwirbelsäule nimmt nämlich vom ersten Rumpfwirbel bis zum letzten Lendenwirbel gleichmässig an Stärke und besonders an Breite ab, doch bei den fruchtfressenden Flederhunden in minder auffallendem Masse als bei den Insektenfressern. Während der Körper des ersten breit und unten flach, verschmälern sich die nächsten schon, und die folgenden erscheinen je nach den Gattungen früher oder später seitlich zusammengedrückt und im Querschnitt nach hinten immer schmäler keilförmig bis zum letzten schmälsten, in der Länge aber nehmen wie meist die Wirbel nach hinten

*) Peters, Reise Mossambique I, 96.

**) Giebel, a. a. O. 1858. XII, 385.

mehr minder auffällig zu. Die Bögen anfangs viel breiter als lang, oft so kurz, dass wenigstens im vorderen Theile Intervertebrallücken entstehen, sind an den Lendenwirbeln länger als breit und ihre Ränder decken sich. Dornfortsätze fehlen auf den Rückenwirbeln allgemein, auf den vorderen liegen drei, auf dem mittlen Rückenwirbel zwei und auf den letzten eine mittle Leiste und diese wird auf den rippenlosen Lendenwirbeln höher und stärker, zum eigentlichen Dornfortsatz. Die Rückenwirbel haben ganz seitlich gelegene und sehr kurze Gelenk- und breite aufgerichtete Querfortsätze. An den Lendenwirbeln entwickeln sich grosse vordere und hintere Gelenk-, meist aber nur schwach leistenartige Querfortsätze, welche bisweilen auch ganz fehlen.

Bei Pteropus erscheinen die Lendenwirbel nicht immer gleich stark comprimirt, z. B. bei Pt. Perroni viel weniger, bei Pt. amplexicaudus fast so stark wie bei Vespertilio, bei jenem mit sehr niedrigem Dornenkamm und kleinen leistenförmigen Querfortsätzen, bei diesem schon mit einer schwachen Leiste auf den Bögen der Rückenwirbel und mit deutlichen, wenn auch sehr niedrigen Dornfortsätzen auf den Lendenwirbeln. Bei Vespertilio (LXIV, 5) zeigen die ersten Rückenwirbel auf den Bögen drei, die folgenden zwei und der letzte nur eine schwach angedeutete Leiste und auf den Lendenwirbeln niedrige nach hinten sehr verdickte Dornfortsätze und gar keine Querfortsätze. Bei Taphozus sind die Dornfortsätze der Lendenwirbel von gleicher Stärke in ihrer ganzen Erstreckung, bei Noctilio niedriger, in der Mitte verdickt und hohl, bei Phyllostoma viel höher und nach vorn gerichtet, auch die Querfortsätze schwach leistenförmig und die Leisten auf den Rückenwirbeln stärker.

Schon beim Galeopithecus (LXIV, 6), welcher die Reihe der Halbaffen beginnt, obwohl noch mit grosser Flatterhaut versehen, ist die Rumpfwirbelsäule nicht mehr nach dem Typus der fliegenden Chiropteren gebildet, vielmehr zeigt dieselbe schon entschiedenen Makitypus, keine Compression, sondern Depression und Vergrösserung der Wirbel in der Lendengegend und kräftige Entwicklung aller Fortsätze mit Antiklinie und entschiedenem diaphragmatischen Wirbel. Bei den Pelzflattern sind die Dornfortsätze zwar niedrig, aber sehr breit, auf dem vorderen Rückenwirbel sich fast berührend, schwach nach hinten geneigt, von der Mitte an senkrecht, ihre Höhe nur sehr wenig verschieden. Die Lendenwirbel nehmen an Länge und Stärke zu und platten sich unterseits allmälig mehr ab, ihre Gelenkfortsätze sind sehr verlängert und die dicken vorderen durch eine Leiste mit den seitlichen Stachelfortsätzen bis zum drittletzten verbunden; ihre Querfortsätze so breit wie die Wirbellänge gleichen an den fünf letzten Lendenwirbeln kurzen abwärts geneigten Platten. Der Markkanal in dem Halswirbel weit und rund, ist in den Lendenwirbeln doppelt so breit wie hoch und die Oeffnungen für die Spinalnerven sehr klein. — Lichanotus*) unterscheidet sich durch höhere

*) Mivart, on the axial Skeleton in the Primates in Proc Zool. soc. 1865. 545. 1873. 198.

und etwas schmälere, zumal in der vorderen Rückengegend sehr schmale, wenig geneigte Dornfortsätze, minder breite, an der Basis stark verengte Querfortsätze der Lendenwirbel und den Mangel einer die Gelenk- und Stachelfortsätze verbindenden Leiste. — Tarsius erinnert lebhaft an die kleinen Insektenfresser: anfangs sehr breite, dann sich verschmälernde Rückenwirbel mit quer ovalem Markkanal, die kegelförmigen allmälig mehr nach hinten geneigten Dorn- und sich verkürzenden Querfortsätze; starke Lendenwirbel, deren ganz nach vorn geneigte kleine Dornfortsätze in einen Ausschnitt des je vorhergehenden Bogens eingreifen, sehr breite und lange Gelenk- und allmälig längere und breitere, abwärts geneigte Querfortsätze. — Stenops (LXIV, 7) verschmälert die Rückenwirbel nach hinten weniger auffallend, hat auf denselben viel breitere, sich fast berührende, dicke, nur wenig geneigte und oben abgestutzte Dornfortsätze, auf den Lendenwirbeln bei St. gracilis blos leistenförmige dicke Dorn-, lange lamellenförmige Gelenk- und sehr kurze breite Querfortsätze, bei St. javanicus dagegen viel höhere, nach hinten geneigte Dorn- und schmälere vorwärts geneigte Querfortsätze. — Die eigentlichen Maki, Lemur verstärken ihre Lendenwirbel in auffallenderem Grade als alle vorigen Halbaffen und kanten dieselben an der Unterseite scharf; die Dornfortsätze ihrer Rückenwirbel sind hoch, schmal, stumpfspitzig mit bald steilem bald langsamem Abfall nach hinten, und steil aufgerichtet, niedriger werdend, die der Lendenwirbel viel breiter, allmälig höher, schief nach vorn gerichtet; die Querfortsätze der Rückenwirbel relativ kurz, mit starken oberen Muskelhöckern, die der Lendenwirbel breit, kurz, nach vorn und abwärts geneigt; die Gelenk- und Stachelfortsätze lang; die Bögen am Hinterrande stark ausgeschnitten wie bei allen Halbaffen.*) Bei Perodicticus und Arctocebus durchbohren die Spinalnerven die Bögen der Rückenwirbel.

Die ächten Affen stimmen in der allgemeinen Bildung der Rumpfwirbel mit den Makis überein und es sind wiederum nur relative Verhältnisse, durch welche nicht die ganze Gruppe einheitlich genommen, sondern nur die einzelnen Gattungen und z. Th. Arten sich unterscheiden. Die erste und extremste Gattung Hapale (V, 1) hat sehr niedrige und breite, im Querschnitt nierenförmige Wirbelkörper, vom ersten bis letzten um das doppelte an Grösse zunehmend und unten abgerundet. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel sind sehr breit, oben abgestutzt, stark nach hinten geneigt, die der Lendenwirbel gleichen hohen nach vorn sich erhebenden Leisten, welche mit der ausgezogenen Vorderecke in einen entsprechenden Ausschnitt des vorhergehenden Bogens eingreifen und dadurch unterscheiden sie sich sehr charakteristisch von denen der Halbaffen; die Gelenkfortsätze der Lendenwirbel greifen tief in einander ein, die seitlichen Stachelfortsätze unter ihnen sind kurz, dünn, plattenförmig und die kurzen flachen, nach vorn und unten geneigten Querfortsätze nehmen nach hinten an Länge zu.**)

*) Mivart, Proc. Zool. soc. 1865. 555; 1873. 484.

**) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1865. XXVI, 260.

Bei Cebus vergrössern sich die Wirbel vom ersten bis zum letzten um das dreifache. Die Dornen der Rückenwirbel sind relativ schmäler als bei den Uistitis, bei manchen Arten, wie bei C. monachus jedoch auch breit und an beiden oberen Ecken ausgezogen, die der Lendenwirbel aber sehr breit, aufgerichtet, alle nach vorn geneigt und vom ersten rippenlosen ab an der Basis des Hinterrandes mit einem gabligen Fortsatz bis zum vorletzten welcher den Vorderrand des folgenden erfasst. Die Gelenkfortsätze sind stark und kantig, die Stachelfortsätze unter ihnen lang und fadenförmig, die Querfortsätze am Ende erweitert mit spitz ausgezogenen Vorderecken, der letzte oft verschmälert. — Pithecia hat sehr kurze und schwache stark geneigte Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, niedrige, sehr breite stark nach vorn geneigte auf den Lendenwirbeln, an diesen sehr kurze, den folgenden Wirbel nicht mehr erreichende Stachelfortsätze und breite, kurze, vorwärts gerichtete Querfortsätze; die Bögen sind am Hinterrande tiefwinklig ausgeschnitten.

Ateles mit der relativ längsten Brustgegend unter den Affen, verdoppelt die Länge der Rumpfwirbel vom ersten bis zum vorletzten, kantet aber die mittleren Lendenwirbel an der Unterseite. Die Rückenwirbel verschmälern und verkürzen ihre Dornfortsätze in der mittlen Gegend, wo dieselben zugleich am stärksten sind, alle oben gerade abgestutzt, nicht verschmälert wie die mittlen bei Cebus. Auf den Lendenwirbeln bilden sie breitere als hohe Knochenplatten, welche den schon bei Cebus auftretenden kurzen Gabelfortsatz an der merklich erniedrigten Hinterecke haben. Die Gelenkfortsätze sind minder stark und hoch, die stachelförmigen darunter ganz verkümmert, die Querfortsätze dagegen sehr breit, am Ende stark verbreitert, kaum nach unten und vorn geneigt.

Den Affen der alten Welt fehlen die hinteren Gabelfortsätze an den stets beträchtlich dickeren Dornen der Lendenwirbel, die Rumpfwirbel verschmälern sich mehr in der mittlen Gegend, aber die von den Dornfortsätzen der Rückenwirbel gebildete platte, bisweilen gegabelte Firste senkt sich über den mittlen Wirbeln nicht ein, auch über dem diaphragmatischen nur sehr wenig. Die Paviane und Makaken (LXIV, 8. 9) mit dem robustesten Knochenbau unter allen Affen also auch mit der stärksten Wirbelsäule vergrössern die Wirbel vom ersten bis zum letzten um mehr als das doppelte, schneiden die Bögen am Vorder- und Hinterrande tief aus, so dass weite Intervetebrallücken entstehen und haben alle Fortsätze zumal an den Lendenwirbeln stark. Beim Babuin sind die schmalen Rückendornen sehr wenig, die breiten starken, am breiten oberen Ende bisweilen stark (Inuus cynomolgus) verdickten der Lendenwirbel gar nicht geneigt, bei C. sphinx die ersten mehr geneigt, bei beiden die breiten Querfortsätze der Lendenwirbel horizontal, bei den Makaken aber schmäler und etwas geneigt und die Dornfortsätze der Rückenwirbel viel schwächer; bei allen Arten lange Stachelfortsätze.

Unter den Meerkatzen, welche allgemein eine verhältnissmässig schwächere Lendengegend haben, besitzt Cercopithecus cephus in der

ganzen Länge der Rumpfwirbelsäule niedrige und sich berührende Dornfortsätze, auf den Rückenwirbeln schmale dachförmige, auf den Lendenwirbeln sehr breite, mit stachelförmig ausgezogenen Vorderecken, welche in tiefe Ausschnitte der vorhergehenden sich einlegen, auch die Gelenkfortsätze sind ungemein entwickelt und die hinteren Querfortsätze etwas abwärts und stark nach vorn geneigt. Bei C. sabaeus sind die Rückendornen an der Basis sehr stark, nach oben dünner, und am Ende wieder verdickt, die Querfortsätze der Lendenwirbel breit und kurz, an beiden Ecken ausgezogen und die Körper der Lendenwirbel schmal und stark comprimirt, während dieselben bei den meisten andern Arten unten abgerundet erscheinen. Die Dornfortsätze der Rückenwirbel pflegen breit zu sein, auch die Querfortsätze der Lendenwirbel breit, bei C. aethiops an den Enden gar nicht verbreitert, bei C. patas nur mit ausgezogenen Vorderecken und die Dornfortsätze der Rückenwirbel bei diesen beiden Arten schmal. Die sehr nah stehenden Semnopitheken mit ebenfalls unten abgerundeten Wirbelkörpern, welche in der Lendengegend beträchtlich breit sind, haben breite stumpfe und weniger geneigte Dornfortsätze auf den Rückenwirbeln, auf den Lendenwirbeln am Ende verdickte, sehr breite Querfortsätze, welche an den letzten zugleich kurz sind mit ausgezogenen Vorderecken.

Unter den Orangaffen*) zeichnet sich Hylobates aus durch die fast gleiche Höhe aller Dornfortsätze, die auf den Rückenwirbeln allmälig geneigt sind, jedoch weniger als bei den eigentlichen Orangs, auf den Lendenwirbeln aber senkrecht stehen und am Ende verdickt erscheinen. Ihre sehr breiten Querfortsätze an den Lendenwirbeln sind ganz stumpf zugespitzt, an den ersten beiden sogar blosse Leisten. Stachelfortsätze entwickeln sich nicht mehr. Schimpanse, Orang Utan (LX, 4.5.) und Gorilla haben in dieser Reihenfolge allmälig stärkere Dornfortsätze der Rücken- und Lendenwirbel, breitere, weniger abwärts geneigte, auch am Hinterrande mehr verdickte als die menschliche Wirbelsäule sie bietet, auch ihre Verdickung am Ende, die beim Menschen nur in der mittlern Gegend in die Augen fällt. Die Breitenzunahme der Körper der Rückenwirbel erscheint beim Hylobates ziemlich so beträchtlich wie beim Menschen, bei den drei Orangarten aber erheblich geringer. Die Lendengegend ist in dieser Familie im Verhältniss zur Brustgegend überhaupt viel kürzer als in den anderen Affenfamilien.

Die Kreuzwirbel *(Vertebrae sacrales)*.

Die Kreuz- oder Beckenwirbel, weil gewöhnlich in ein Stück verwachsen, auch Kreuzbein *(Os sacrum)* genannt, fehlen als eigenthümliche Wirbel den Cetaceen mit Abwesenheit des Beckens und der hinteren Gliedmassen, und wenn auch wie bei den Seekühen Beckenrudimente vorhanden sind,

*) Owen, Transact. Zool. Soc. 1857. IV. 89. c. 16. — Duvernoy, Arch. Mus. VIII. 36. c. 16. — Mivart, Proc. Zool. Soc. 1865. 555.

Erklärung von Tafel LXII.

Osteologie.

Fig.

1. Hyrax syriacus, letzte Rückenwirbel mit den Anfängen der Rippen und erste rippenlose Lendenwirbel von oben, in natürl. Grösse. — Seite 311.

2. Bos taurus, ein Rückenwirbel von der Seite, in $^1/_6$ natürl. Grösse. — *c*. Wirbelkörper, *tr*. Querfortsatz, *sp*. Dornfortsatz, *g*. Gelenkfortsatz, *m*. Nervenloch, *k*. Gelenkfläche für den Rippenhöcker, *t*. dieselbe für den Rippenkopf. — Seite 313.

3. Bos taurus, Lendenwirbel von oben, in $^1/_6$ natürl. Grösse. — *aa*. Neuralbogen, *sp*. Dornfortsatz, *gg*. vordere, *g'g'*. hintere Gelenkfortsätze, *tr*. Querfortsätze. — Seite 314.

4. Dasypus conurus, Wirbelsäule und Becken von oben, in natürl. Grösse. — *a*. Atlas, *e*. Epistropheus mit verschmolzenem dritten Halswirbel 3, 1 2 3 *ff*. folgende rippentragende Rückenwirbel, *ll*. Lendenwirbel, *ss*. Kreuzbein mit den *il*. Darm- und *isch*. Sitzbeinen verwachsen, *p*. Schambein. — Seite 319.

5. Dasypus conurus, Lendenwirbel, Kreuzbein und Becken von der Seite, in natürl. Grösse. — *a*. Beckenpfanne für den Oberschenkel, *sp*. Dornfortsatz, *t*. die aufgerichteten Muskelfortsätze der Lendenwirbel, die übrige Bezeichnung wie in Fig. 4. — Seite 319.

6. Myrmecophaga tetradactyla, Wirbelsäule und Becken von der Seite, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — *a*. Atlas, *e*. Epistropheus, 3 4 5 6 7 folgende Halswirbel, $d^1 d^2 — d^{18}$. rippentragende Rückenwirbel, *lll*. Lendenwirbel, *ssss*. Kreuzwirbel, *P*. Becken. — Seite 258. 271. 286. 318.

7. Bradypus infuscatus, hinterer Theil der Wirbelsäule mit dem Becken von oben, in $^1/_2$ natürl. Grösse. — Seite 321.

Originale.

Erklärung von Tafel LXIII.

Osteologie.

Fig.

1. Halmaturus Bennetti, letzter Rückenwirbel, sämmtliche Lenden- und Kreuzwirbel, erster Schwanzwirbel und Becken von oben,
2. Dieselben von der Seite, in $^2/_3$ natürl. Grösse.
3. Didelphys opossum, Wirbelsäule und Becken von der Seite, in natürl. Grösse, 2 3 4 ... 11 12 13 Rückenwirbel mit den oberen Enden der Rippen, 1 2 3 .. 6 Lendenwirbel, *ss.* Kreuzwirbel, *ccc.* Schwanzwirbel, *il.* Darmbein, *isch.* Sitzbein, *p.* Schambein, *a.* Gelenkpfanne des Oberschenkels, *m.* Beutelknochen.

Originale.

1.
2.
3.
2
3
4
11
12
13
1
2
3
4
5
6
om
il
s
s
c
c
c
p
isch

so haben dieselben doch keinen Einfluss auf den Wirbel, an dessen Querfortsätze sie angeheftet sind.

Zur Aufnahme des Beckens und vermittelst dieses zur sichern Stütze der hintern Gliedmassen dienend verdicken und verbreitern die Kreuzwirbel ihre Querfortsätze meist sehr beträchtlich, um und soweit sie jederseits eine Fläche zur Anheftung des Beckens bilden. Je von der Grösse und der Festigkeit, welche der Stütze verliehen werden soll, hängt die Anzahl der Kreuzwirbel, deren mehr minder innige Verwachsung, Stärke und Grösse ab. Immer vorn am stärksten verlieren sie nach hinten schnell sehr an Umfang; wenn sie zahlreich sind, nehmen sie weniger und langsamer an Stärke ab. Ihre Verwachsung unter einander pflegt eine innige zu sein, so dass die Grenzen der einzelnen Kreuzwirbel nur durch die Nähte angedeutet sind und auch diese verschwinden mit zunehmendem Alter bei den meisten Säugethieren gänzlich, so dass dann nur die auf der Ober- und Unterseite zwischen je zweien bleibenden Oeffnungen für die hervortretenden Kreuznerven zur Bestimmung der Anzahl der verwachsenen Wirbel dienen. — Die Verbindung des ersten Kreuzwirbels mit dem letzten Lendenwirbel weicht nicht von der beweglichen der Lendenwirbel unter einander ab; gegen die Schwanzgegend hin aber wird die Gränze des Kreuzbeines bisweilen unsicher, indem ein oder selbst zwei Wirbel mehr oder weniger unbeweglich verwachsen und gewöhnlich die Schwanzwirbel von dem ersten beweglich mit dem Kreuzbein verbundenen an gezählt werden. Die Querfortsätze des ersten sind sehr stark und am Ende verbreitert zu den die Hüftbeine tragenden Flächen, zu deren Vergrösserung tragen häufig auch noch die Querfortsätze des zweiten und sogar dritten Kreuzwirbels bei, die folgenden Wirbel haben meist kürzere, schwächere, mehr minder getrennte und selbständige Querfortsätze, nur wenn ausser mit den Hüftbeinen das Becken auch hinten noch mit den Sitzbeinen auf das Kreuzbein sich stützt wie bei den Edentaten, haben auch die letzten Querfortsätze wieder breitere Endflächen. Die Dornfortsätze zeigen verschiedenere Grade der Ausbildung: sie sind sehr hoch, stark, getrennt oder mehr minder mit einander verschmolzen, oder aber niedrig, einen Zackenkamm bildend oder völlig verkümmert. Die Nervenlöcher endlich sind obere und untere; Gelenkfortsätze zwar entwickelt, aber bei der unbeweglichen Verbindung der Kreuzwirbel unter einander ohne ihre Function an den Rückenwirbeln.

Die einzelnen Familien bieten auch in der Bildung des Kreuzbeines wieder so auffallende Eigenthümlichkeiten, dass wir denselben einige Aufmerksamkeit widmen müssen.

Das einfachste Kreuzbein unter allen Säugethieren besitzt der Bandikut, Perameler, dessen einziger Wirbel von den Lendenwirbeln nur unterschieden ist durch kürzern, dickern und nach hinten gerichteten Dornfortsatz. Die übrigen Beutelthiere haben zwei bis vier anchylosirte Kreuzwirbel, von welchen nur der erste oder auch noch der zweite das Becken tragen. Von den zwei Wirbeln bei den Känguruhs (LXIII,1.2) zeigt

der erste noch das Loch im Bogen jederseits des Dornfortsatzes wie der letzte Lendenwirbel, und unterscheidet sich von diesen nur durch die sehr starken das Darmbein tragenden Querfortsätze, den kleinen Dornfortsatz und den hinten nicht ausgerandeten Bogen, sondern dessen innige Verbindung mit dem zweiten Kreuzwirbel, welcher schmäler ist. Bei Halmaturus giganteus verbinden sich die dünnen Querfortsätze des zweiten nur mit denen des ersten, ebenso die breitern des H. Bennetti aber zugleich noch mit den Darmbeinen und sind hier auch die breitern Dornfortsätze beider Wirbel schon auf eine Strecke vereinigt. Das dreiwirblige Kreuzbein des Koala, Phascolarctos zeichnet sich durch verschmolzene Querfortsätze, getrennte Dornfortsätze und zwei Darmbein tragende aus. Unter den Phalangisten mit zwei Kreuzwirbeln fällt Phalangista Cooki durch das Verhalten des letzten Lendenwirbels auf, indem derselbe sowohl mit dem Kreuzbein anchylosirt wie auch seine Querfortsätze zum Darmbein sendet. Die Flugbeutler haben zwei das Becken tragende Kreuzwirbel, nur Petaurus macrurus drei anchylosirte und der Nagethier-ähnliche Wombat sogar vier, deren stark erweiterte Quertortsatzenden völlig mit einander verschmolzen sind, aber nur die beiden ersten tragen das Darmbein und allein der erste hat einen niedrigen Dornfortsatz, die folgenden haben wie die Schwanzwirbel keine Dornfortsätze. — Die zahlreichen Didelphys (LIX,1.3 LXIII,3) besitzen insgesammt zwei anchylosirte, die Darmbeine tragende Kreuzwirbel, welche ausser der Verbreiterung der Querfortsätze den Lendenwirbeln gleichen, selbst die sonst in der Wirbelsäule eigenthümliche virginische Beutelratte weicht in der Bildung des Kreuzbeines nicht ab. Myrmecobius dagegen hat vier anchylosirte Kreuzwirbel, davon zwei das Becken tragen, Dasyurus viverrinus drei und D. Maugei nur zwei, von welchen der erste allein mit den Darmbeinen verbunden ist.

Die Schnabelthiere schliessen sich insofern den Beutelthieren an, als auch bei ihnen die drei Kreuzwirbel nur durch die breitern, unterseits platten Körper und die vergrösserten Querfortsätze von den Lendenwirbeln verschieden sind. Die drei Wirbel nehmen hier an Breite vom ersten bis dritten zu und der dritte berührt nur noch mit der vordern Ecke seiner Querfortsätze das Darmbein, weniger bei Ornithorhynchus, fast ganz bei Echidna (LVI,4), bei dieser neigen sich die breiter werdenden Dornfortsätze stärker nach hinten als die der Lendenwirbel, bei jenem erscheint der erste und zweite Dornfortsatz schmäler als die Lendenwirbeldornen. An unsern Bildern des Ornithorhynchus sind auch die Querfortsätze des vierten Wirbels durch die erweiterten Enden mit denen des dritten verbunden, so dass nach der Anchylosirung vier Kreuzwirbel vorhanden sind, während alle Schriftsteller Ornithorhynchus nur 2, Echidna 3 zuschreiben, im Uebrigen gleicht allerdings der vierte den Schwanzwirbeln, schon der dritte hat die hohen Gelenkfortsätze der Schwanzwirbel.

In auffallenden Gegensatz zu diesen geringst modificirten Kreuzwirbeln treten die Edentaten mit dem längsten, am stärksten modificirten Kreuzbein.

Die grösste Anzahl der Wirbel, die völlige Verschmelzung derselben, ihre Fortsetzung bis ans Ende der Sitzbeine mit zweiter Verbreiterung und bei den Gürtelthieren sogar innige Verwachsung mit den Darm- und Sitzbeinen zeichnet diese Gruppe unter allen Säugethieren aus. Hier wie bei allen folgenden Familien sind auch getrennte untere und obere Nervenlöcher vorhanden.

Das fünfwirblige Kreuzbein der Ameisenbären verflacht seine Wirbelkörper nach hinten beträchtlich, verschmälert dieselben aber nur bis zum dritten, die beiden letzten sind wieder breiter, die Quer- und Dornfortsätze, letzte von der Höhe der Lendenwirbeldornen, bilden zusammenhängende Knochenplatten, noch mit deutlichen Grenzen der einzelnen Wirbel, die drei ersten tragen die Darmbeine, der verschmälerte vierte berührt noch die Sitzbeine, mit welchen die überragenden Querfortsätze des letzten an der Unterseite verbunden sind. Myrmecophaga jubata unterscheidet sich durch den ersten breiten Dornfortsatz von den M. tetradactyla (LXII,6) mit sehr schmalem ersten Dorn. — Von den nur vier Kreuzwirbeln der Schuppenthiere gelenken die plötzlich sehr verlängerten und verbreiterten Querfortsätze des letzten mit den Sitzbeinknorren.

Orycteropus verschmilzt die Dornfortsätze der sechs Kreuzwirbel zu einem ebenso hohen Knochenkamm wie die Ameisenbären, lässt aber wirkliche Löcher zwischen den einzelnen offen; die Querfortsätze der drei vordern tragen die Darmbeine, die der drei hintern verschmelzen zu einer breiten Knochenplatte, welche aber keine Verbindung mit den Sitzbeinen eingeht. — Das lange Kreuzbein der Gürtelthiere verschmälert sich stark in der mittlen Gegend, wird aber zwischen den Sitzbeinen beträchtlich breiter als vorn, die Wirbelkörper erscheinen unterseits völlig flach bei Dasypus conurus, (LXII,4) nur die letzten gekielt, bei D. novemcinctus dicker und gerundet, bei D. duodecimcinctus und D. sexcinctus vom zweiten an gekielt. Die Dornfortsätze fehlen bei D. sexcinctus auf den ersten drei Wirbeln völlig, deren Bögen sind oben breit und platt, erst auf dem vierten hebt sich eine mittle Leiste, die auf den drei folgenden beträchtlich an Höhe zunimmt; bei D. novemcinctus beginnt die scharfe Leiste schon auf dem ersten Wirbel, gewinnt aber erst auf den drei letzten ansehnliche Höhe mit den verdickten Enden der einzelnen Dornen; bei D. conurus ist der zusammenhängende Dornenkamm schon auf dem zweiten Wirbel am höchsten und erniedrigt sich sehr allmälig bis auf den letzten; bei D. duodecimcinctus beginnt dieser Kamm hoch auf dem ersten und nimmt noch bis zum drittletzten an Höhe zu, ist längs der ganzen Firste zu einer breiten Fläche erweitert und nur die letzten beiden tragen merklich niedrige freie Dornfortsätze. Die Verbindung der Querfortsätze mit den Darm- und Sitzbeinen pflegt bei den Gürtelthieren eine weitere und festere zu sein als sonst und kommen sogar an den Enden der drei letzten Querfortsätze jederseits zwei kleine Schaltknochen bei der neun- und zwölfgürtlichen Art vor, um die Anheftung mit den Sitzbeinen zu vervollständigen. Die bei den Ameisenbären noch vorhandenen Gelenk-

fortsätze verschwinden mit der vollkommenen Verschmelzung der Kreuzwirbel bei den Gürtelthieren gänzlich. — Die vorweltlichen Glyptodonten (LV,1) Südamerikas, von denen leider noch keine jugendlichen Exemplare mit getrennten Wirbeln bekannt geworden sind, besitzen ein aus 9—10 völlig verschmolzenen Wirbeln, deren Zahl nur durch die Nervenlöcher bestimmt werden kann, bestehendes Kreuzbeinrohr, dessen Querfortsätze auch vorn mit den Darmbeinen und hinten mit den Sitzbeinen innig verwachsen. Bis auf diese Verbindung also die verlängerten Querfortsätze und die abweichende Höhe des von den verschmolzenen Dornfortsätzen gebildeten Knochenkammes gleicht dieses Kreuzstück dem Lendenstück der Wirbelsäule. Ueber die generischen und specifischen Verschiedenheiten hat Burmeister einige Angaben in den Anales des Museums in Buenos Ayros vol. II. gemacht.

Das Kreuzbein der Faulthiere (LXII,7) erstreckt sich mit abnehmender Breite vom vordern Darmbeinrande bis an das hintere Ende des Sitzbeines, ist ganz platt, aus völlig verschmolzenen Wirbeln mit blos niedriger Dornenleiste auf den letzten und mit grossen Nervenlöchern in der von den Querfortsätzen gebildeten zusammenhängenden Platte jederseits, welche mit zunehmendem Alter auch mit den Darm- und Sitzbeinen (bei Choloepus didactylus ist bald ein bald zwei Wirbel mit den Sitzbeinen verwachsen) völlig verschmilzt wie bei den Glyptodonten. — Das 2′ 4″ lange Kreuzbein des ebenso riesenhaften wie plumpen Mylodon (LXV,1.2)*) verschmälert sich sehr stark nach hinten, ist mit dem letzten Rücken- und den drei Lendenwirbeln, ebenso mit den Darm- und Sitzbeinen völlig verwachsen; der erste von seinen sieben Wirbeln ist unterseits etwas comprimirt, aber der dritte und die folgenden sind schon leicht concav unten. Der sehr weite Markkanal ist breiter als hoch. Die Querfortsätze der drei letzten Kreuzwirbel verschmelzen erst an den Sitzbeinen mit einander, die Dornfortsätze bilden einen ununterbrochenen 3″ hohen Kamm mit erweiterter Firste. Auch die Nerven und Gefässkanäle verhalten sich eigenthümlich. Am Skelet des Megatherium**) sind die Lendenwirbel nicht mit den Kreuzwirbeln verschmolzen, auch die Dornfortsätze sind vom fünften an ganz frei, die vorderen nur an den Enden. Ebenso verhält sich Scelidotherium.

Die massigsten Riesen des Festlandes, die grossen Pachydermen zeichnen sich von den plumpen Gravigraden der Edentaten durch ein verhältnissmässig schwaches Kreuzbein aus, das kurz und schmal aus nur wenigen Wirbeln zu bestehen pflegt, welche oft nur durch ihre am Ende stark erweiterten Querfortsätze zur Anheftung der Darmbeine von den Lendenwirbeln verschieden sind. Eine Verbindung mit den Sitzbeinen kommt bei keinem Hufthier vor, vielmehr geht das Kreuzbein ohne scharfe Gränze in die Schwanzwirbel über. — Das sehr schmale, unterseits flache

*) Owen, Mylodon 64 Tab. 10.

**) Owen, Philos. Transact. 1855. Megatherium 378. Tab. 22. 23.

Kreuzbein des Elephanten hat noch ganz die Dorn- und Gelenkfortsätze der Lendenwirbel und zwar bilden die Querfortsätze dreier Wirbel die Fläche zur Aufnahme der Darmbeine, während noch die beiden folgenden Wirbel die sehr dicken, breiten und auch vereinigten Querfortsätze der Kreuzwirbel haben, also fünf Wirbel zum Kreuzbein gehören. Die vorweltlichen Mastodonten haben dasselbe Kreuzbein. — Das Flusspferd verlängert die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels bis zu den Darmbeinen, zu deren Anheftung die an den Enden sehr erweiterten Flächen von nur zwei Kreuzwirbeln dienen, der erste derselben trägt einen schmäleren und kürzeren Dornfortsatz als der letzte Lendenwirbel, der zweite aber einen breitern. Im Alter verschmelzen auch diese Fortsätze völlig mit einander. Die Gelenkfortsätze sind deutlich entwickelt. — Beim Rhinoceros verwachsen die Fortsätze der Kreuzwirbel schon früher mit einander, die Dornfortsätze schwellen am obern Ende sehr dick an, bei dem javanischen verschmelzen dieselben völlig mit einander, bei dem capischen aber nur an den Basen und Enden, ebenso bei Rh. tichorhinus, dessen Kreuzbein an der Unterseite eine mittle Längsleiste hat, auch sind dessen Dornen beträchtlich dicker, mit sehr stark verdickten Enden, am zweiten sogar mit zweilappigem Ende, doppelt breiter als am ersten. Die Querfortsätze vereinigen sich wieder zur Bildung einer grossen Fläche für die Verbindung mit den Darmbeinen.

Beim kleinern Tapir verschmelzen sechs Wirbel völlig mit einander zu einem nach hinten stark verkleinerten Kreuzbein, dessen hoher Dornkamm eine verbreiterte Endfläche hat und den obern Rand der Darmbeine nicht überragt. Die Querfortsätze bilden eine zusammenhängende Knochenplatte, die Unterseite erscheint ganz flach. Der asiatische Tapir hat ein breiteres Kreuzbein mit niedrigerem Dornenkamm als der amerikanische. Nur zwei tragen die Darmbeine.

Der Klippdachs unterscheidet sich von allen Pachydermen durch das längste und schwächste Kreuzbein, dessen Dornfortsätze zu einem Kamm, dessen Querfortsätze zu einer Platte mit weiten Intervertebrallöchern vereinigt sind. Ebenfalls nur zwei nehmen die Darmbeine auf.

Die Schweine haben ein schmales, schwaches Kreuzbein mit völlig verschmolzenen Wirbeln und sehr niedriger schwacher Dornenleiste. Die Gelenkfortsätze sind deutlich entwickelt und nicht mit einander verwachsen. Nur der erste grösste Wirbel trägt die Darmbeine, der zweite nimmt nur z. Th. dieselben noch auf. Bei Sus scrofa fehlt dem zweiten Wirbel der Dornfortsatz völlig und auf den übrigen sind dieselben, sehr niedrige Leisten, bei S. larvatus zeigen die letzten beiden Wirbel keine Spur einer Dornenleiste, der zweite noch eine Andeutung derselben. Dicotyle hat niedrige Dornenleisten, die des dritten jedoch merklich erhöht. Das erste untere Kreuzloch ist beträchtlich grösser als die folgenden.

Relativ viel schmäler erscheint das Kreuzbein bei den Wiederkäuern zumal auch im Verhältniss zur Breite und Stärke der Lendenwirbel. Die

Querfortsätze des ersten Wirbels erweitern sich ungemein, um eine grosse Fläche zur Aufnahme der fast unter einem rechten Winkel gegen einander, also sehr schief zum Kreuzbein gerichteten Darmbeine zu bilden, an welcher Suspension auch noch die des zweiten Wirbels Theil zu nehmen pflegen. Die Dornfortsätze sind hoch und stark, zu einem Dornkamm mit stark erweiterter Firste vereinigt, doch sind an den Seiten desselben die Grenzen der einzelnen Fortsätze mehr minder deutlich. Die Gelenkfortsätze verschmelzen wie die Querfortsätze mit einander. Trotz dieser allgemeinen Uebereinstimmung treten doch die Gruppen- und Gattungsunterschiede noch merklich genug hervor. — Bos zeichnet sein fünfwirbliges Kreuzbein durch grosse Stärke der zu einem zusammenhängenden Knochenkamme mit verbreiterter nach hinten sich erniedrigender Firste, durch in eine Leiste vereinigte Gelenk- und zu einer geneigten Platte verbundene Querfortsätze aus. Die untern Kreuzlöcher erscheinen von sehr bedeutendem elliptischen Umfang. Beim gemeinen Stier erscheint der erste Dornfortsatz noch durch eine mittle Lücke von dem zweiten geschieden, beim Büffel ist diese Verschmelzung inniger, dagegen die letzten beiden mehr getrennt, hier auch die Gelenk- und Querfortsätze inniger unter einander verschmolzen als bei jenen. Bei unserem sehr alten Banteng erscheint der starke, an der Firste besonders verdickte Dornenkamm, an welchem die Gränzen der einzelnen Fortsätze nicht mehr zu erkennen sind, vorn oben abgerundet und nach hinten stark abfallend, die Gelenkfortsätze in eine erhöhte Leiste, die Querfortsätze zu einer Platte innig verschmolzen. Die untern Kreuzlöcher sind rund und grösser als beim gemeinen Stier. An unserm Urusskelet vereinigen sich 6 Wirbel zum Kreuzbein, deren Dornfortsätze zwar ebenfalls sehr dick, aber doch niedriger und nur an der stark erweiterten Firste völlig mit einander verschmolzen sind, auch die Gelenkfortsätze bilden keine zusammenhängende Leiste und in der von den Transversen gebildeten Platte sind gleichfalls noch die Gränzen der einzelnen Fortsätze deutlich. Die Nervenlöcher ähneln denen bei B. taurus. Beim Moschusochsen verschmelzen vier, bei der Moschuskuh aber fünf Wirbel im Kreuzbein, die drei ersten sehr dicken und hohen Dornen sind mit einander verwachsen.

Capra und Ovis unterscheiden sich durch grössere Breite des Kreuzbeines vorn, und vom zweiten Wirbel an nicht mehr nach hinten verschmälertes. Im etwas niedrigeren Dornkamme bleiben die Gränzen der einzelnen Fortsätze stets deutlich erkennbar. Bei Capra quadricornis fehlen die Gelenkfortsätze, die Querfortsätze verschmelzen zu einer Platte, oft werden die des letzten Kreuzwirbels breiter und sind völlig getrennt. Beim Musimon fällt die verdickte Firste des Dornkammes nach hinten völlig ab, auch verschmälern sich hier die fünf Wirbel stark, die Gelenk- und Querfortsätze sind zu einer einzigen fast senkrechten Platte innig verschmolzen. Die beiden ersten Nervenlöcher pflegen sehr weit, die beiden folgenden dagegen sehr klein bei Schafen und Ziegen zu sein.

Die Antilopen variiren nach den wenigen Arten, welche ich unmittelbar vergleichen kann, auffallend in einzelnen Verhältnissen des Kreuz-

beins. So ist bei A. dorcas und A. mergens der erste Dornfortsatz nur eine hohe Leiste, welche an den zweiten höhern und stärkern sich anlegt und der dritte ist dem zweiten gleich; die Gelenk- und Querfortsätze verschmelzen jederseits zu einer fast senkrechten Platte. Während bei diesen Arten nur drei Wirbel im Kreuzbein vereinigt sind, besitzen die meisten andern vier, einige sogar fünf Kreuzwirbel. Letzte Zahl zeigt A. Friderici, wo die Dornen verschmolzen, doch der erste höchste und der zweite in der obern Hälfte noch frei ist, die Gelenkfortsätze in eine hohe Leiste vereinigt, und die vom dritten bis fünften an Breite zunehmenden Querfortsätze eine nach hinten viel weniger geneigte Platte bilden. Bei A. picta erscheint der erste schmale und schwache Dornfortsatz völlig getrennt, ebenso der vierte, aber der zweite und dritte breite und dicke mit einander verschmolzen, die Gelenkfortsätze selbständig, die Querfortsätze in eine schmale Lamelle vereinigt, die untern Kreuzlöcher enorm gross, die obern klein und rund. Hier verbindet sich der zweite Wirbel noch ganz mit dem Darmbein, während derselbe bei vorigen Arten nur mit den Ecken der Querfortsätze an dasselbe herantritt. A. leucoryx zeigt höhere Dornfortsätze, den ersten und vierten schmäler, aber mit den übrigen verbunden, doch so dass die Gränzen der einzelnen deutlich bleiben; Gelenk- und Querfortsätze mit einander verschmolzen. Die Gemse trägt auf ihren schmalen Kreuzwirbeln einen niedrigern Dornkamm, in welchem der erste Dornfortsatz relativ breit erscheint, dagegen ist die von den Gelenkfortsätzen gebildete Leiste sehr hoch.

Die Hirsche besitzen allgemein ein schmales vierwirbliges Kreuzbein mit hohem Dornenkamm, in welchem die Gränzen der einzelnen Fortsätze zu erkennen sind, die Gelenk- und Querfortsätze vereinigt und die untern Kreuzlöcher sehr gross sind. Bei Cervus elaphus verschmelzen die hohen Dornen nur an der Basis und Firste mit einander, und der erste ist sehr schmal und dünn; bei C. capreolus erscheint die Leiste der Gelenkfortsätze besonders hoch; bei C. dama und C. axis ist der erste Dorn durch eine Lücke vom zweiten geschieden. Unser Rennskelet zeigt 6 verwachsene Kreuzwirbel, mit hoher dicker Leiste der Gelenkfortsätze, und wie bei allen Arten die Querfortsätze des letzten selbständig und verlängert. C. alces mit niedrigerem Dornkamm und breiterer Platte der Querfortsätze, welche beim Renn stark abwärts geneigt ist — bei Moschus moschiferus verschmelzen 5, bei M. pygmaeus sogar 7 Wirbel zum schmalen Kreuzbein, das bei letzter Art in der Mitte verschmälert, nach hinten wieder verbreitert und mit den Sitzbeinen verbunden ist; die Dornen bilden einen niedrigen Kamm, auch die Querfortsätze verwachsen innig, die Gelenkfortsätze erscheinen stark entwickelt. Bei M. meminna trägt nur der erste Kreuzwirbel das Becken und die Gelenkfortsätze erheben sich ebenso hoch wie die Firste des Dornfortsatzkammes. Die vier Kreuzwirbel der Giraffe zeichnen sich durch sehr hohe, dicke, eng verbundene Dornfortsätze, viel höher als die der Lendenwirbel, und die sehr verschieden gestalteten untern Kreuzlöcher aus.

Die Tylopoden unterscheiden sich auch im Kreuzbein von allen andern Wiederkäuern erheblich. Die Dornfortsätze bleiben stets isolirt; der erste ist schwach und dünn, die folgenden breit und besonders am obern Ende verdickt, Gelenkfortsätze fehlen im reifen Alter spurlos, die Querfortsätze verschmelzen völlig in eine Platte mit verdicktem Aussenrande; die obern Kreuzlöcher grösser als bei andern Ruminanten, die untern mehr quergestellt. Beim Lama ist der erste Dorn des breiten fünfwirbligen Kreuzbeines ein blosser Höcker, die folgenden am Vorderrande scharf, gegen den Hinterrand beträchtlich verdickt. Die Breite der Wirbel nimmt nach hinten nur wenig ab; die untern Kreuzlöcher sind sehr gross und kreisrund. Bei Camelus bactrianus verschmelzen nur 4 Wirbel zum Kreuzbein, deren Dornfortsätze höher sind, der erste stumpfspitzig, die folgenden stark verdickt sind, bei C. dromedarius bleiben die beiden ersten Dornen schmal, die beiden letzten erscheinen auffallend dicker.

Die Einhufer (XXX,1 sacr) besitzen in der gelenkartigen Verbindung der vordersten Querfortsätze mit denen des letzten Lendenwirbels eine auffällige Eigenthümlichkeit. Dazu kommen die isolirten, hohen, am Ende schwielig verdickten und nach hinten geneigten Dornfortsätze und die viel schmälern Querfortsätze des ersten Wirbels. Die in eine Platte verschmolzenen Querfortsätze lassen keine Gränze der einzelnen erkennen und die ovalen untern Löcher sind nicht so gross wie bei Wiederkäuern. Der Esel hat breitere Dornfortsätze als das Pferd.

Das Kreuzbein der Nagethiere ist schmal und sehr schmal, die Wirbelkörper und die Fortsätze oft deutlich getrennt, am häufigsten verschmelzen noch die Querfortsätze in eine Platte, die des ersten Wirbels auch hier beträchtlich erweitert als Träger des Beckens; nur zuweilen berühren die des zweiten noch die Darmbeine. Die Gelenkfortsätze sind gewöhnlich entwickelt. Im einzelnen sind folgende Modificationen zu beachten.

Bei den Leporinen (LXV,6) erscheint der erste Kreuzwirbel sehr breit, die folgenden schnell viel schmäler. Der erste Dornfortsatz ist sehr hoch, breit, senkrecht, die folgenden geneigt, schnell abnehmend, am Ende verdickt, die Gelenkfortsätze deutlich und steil zu den eine scharfe Leiste bildenden Querfortsätzen abfallend, die Unterseite der Körper längs der Mitte gekantet. Cavia verschmälert das Kreuzbein allmälig nach hinten, die niedrigen Dornen verschmelzen mit einander, die Gelenkfortsätze scheinen nur angedeutet und die Querfortsätze bilden eine schmale horizontale Leiste, die Unterseite der Körper convex. Bei Hydrochoerus tragen die Wirbel das Becken und haben hohe breite Dornfortsätze, welche auf den folgenden beiden sich verkürzen und stark nach hinten neigen. Coelogenys besitzt von der Seite gesehen sehr breite, nach oben sich erweiternde, hohe Dornfortsätze, welche an den Basen völlig verschmolzen sind, die Gelenkfortsätze sind nur an den ersten beiden noch schwach angedeutet, die Querfortsätze zu einer horizontalen scharfen Leiste verwachsen. Der Aguti schliesst sich eng an, hat nur etwas niedrigere und breitere

Dornfortsätze, von welchen blos der erste isolirt ist, die folgenden innig verwachsen, die Gelenkfortsätze deutlich entwickelt, die Querfortsätze mit verengter Basis und innig verbundenen Enden zu einer schwach aufwärts gerichteten Platte, die vordern in der Mittellinie der Unterseite stumpf gekantet. Auf dem in der ganzen Länge gleich breiten Kreuzbeine des Stachelschweines erscheinen die Dornfortsätze ebensoweit getrennt und etwas höher wie auf den Lendenwirbeln, oder verschmelzen mit ihren erweiterten Enden, die Gelenkfortsätze vollkommen entwickelt, und die Querfortsätze zu einer breiten völlig horizontalen Platte vereinigt; die Unterseite der Körper nicht gekantet. Bei Cercolabes liegt der letzte Lendenwirbel ganz zwischen den Hüftbeinen, zwei Kreuzwirbel tragen dieselben und die Querfortsätze des dritten treten noch an das Becken heran, diese 3 Wirbel haben gleich breite und hohe senkrechte Dornfortsätze, der 2. und 3. unterseits comprimirte Körper. Ganz denselben Typus zeigen die Lagostomiden, Lagostomus unterschieden nur durch schmälere höhere, am Ende verbreiterte Dornen, stärker entwickelte Gelenkfortsätze, comprimirte Körper und enorm grosse Querfortsätze am ersten Wirbel mit fester Verbindung der Darmbeine, Lagidium mit den beiden ersten an den erweiterten Enden verschmolzenen Dornfortsätzen und den folgenden merklich kleinern. — Auch der Biber trägt auf den Kreuzwirbeln Dornfortsätze von der Höhe derer der Lendenwirbel, die nach hinten etwas niedriger werden, auch an den Enden nicht so dick anschwellen, der erste völlig isolirt, die folgenden an der Basis verwachsen. Die Gelenkfortsätze sind vollkommen selbständig entwickelt; die Querfortsätze verhältnissmässig schwach, der erste nicht gerade beträchtlich erweitert, völlig von dem folgenden getrennt, und dieser noch in seiner ganzen Breite mit dem Hüftbein verbunden, auch mit dem dritten verwachsen, welcher mit dem vierten etwas an Länge zunimmt, die Körper dick und an der Unterseite gerundet.

Die Murinen kennzeichnet im Allgemeinen die gleiche Breite und die Selbständigkeit oder geringe Verschmelzung der Kreuzwirbel mit einander, das Verhalten der Dornfortsätze ändert ab. So erscheinen dieselben bei der columbischen Lasiuromys völlig isolirt, von der Höhe derer der Lendenwirbel, gleich breit, am Ende gerade abgestutzt; zugleich auch die Gelenkfortsätze hoch und breit und die Querfortsätze nur mit ihren erweiterten Enden fest verbunden, die Körper stark comprimirt. Ganz ähnlich die typische Gattung Mus mit den zahlreichen über die ganze Erde verbreiteten Arten und ihre unmittelbaren Verwandten, so dass in diesem Formenkreise häufig generische und specifische Differenzen nicht zu bestehen scheinen. Bei Acomys verkürzen sich jedoch die Dornen völlig zu nach hinten erhöhten Leisten. Die Arvikolen schliessen sich den Murinen sehr eng an, auch die Lemminge durch kürzere, breitere, aber dickere Dornfortsätze unterschieden. Die Stachelratten dagegen entfernen sich durch grössere Breite und innigere Verschmelzung der einzelnen Wirbel. So verwachsen bei Loncheres cristatus drei Wirbel in den Dorn-, Gelenk-

und Querfortsätzen völlig mit einander, der Dornenkamm ist sehr hoch. Bei Echinomys bilden die Dornfortsätze keine zusammenhängende Platte, der letzte kleinste ist frei, dagegen verschmelzen die Gelenkfortsätze in eine Leiste. Bei Mesomys bleiben wie bei den Murinen die Dornfortsätze isolirt, auch die Gränzen zwischen den Gelenk- und den Querfortsätzen deutlich. Die Wirbelkörper sind bei allen Stachelratten nur mässig comprimirt. Auch der Coypu, Myopotamus schliesst sich eng den Stachelratten an. Seine 3 ersten Kreuzwirbel sind gleich breit, tragen sehr breite, aber nicht verwachsene Dornfortsätze, deren erster nach vorn geneigt, der 2. senkrecht, der 3. nach hinten geneigt ist. Die Gelenkfortsätze sind deutlich entwickelt und die Querfortsätze an den erweiterten Enden verschmolzen. Die drei folgenden Wirbel verlängern ihre breiten Querfortsätze über die Sitzbeine hinaus, ihre Gelenkfortsätze sind breiter und grösser, aber ihre Dornen kleiner. Eigenthümlich erscheint das Kreuzbein von Geomys in der Verbindung der ersten beiden Wirbel mit den Darmbeinen, und den letzten beiden von den fünf mit den Sitzbeinen, wodurch sich diese Gattung an die Eichkätzchen anschliesst. Sämmtliche Querfortsätze sind innig mit einander verwachsen, aber die Wirbelkörper bleiben durch deutliche Nähte geschieden; der erste ist unterseits flach, der zweite mit Mittelleiste, die folgenden dachförmig. Ihre Dornfortsätze gleichen in Höhe, Breite und senkrechter Stellung denen der Lendenwirbel, sind aber mit den Basen verschmolzen; die Querfortsätze nehmen nach hinten etwas an Breite zu. — Die Spalacinen haben breitere niedrigere Dornfortsätze und bei Spalax senden die Sitzbeine einen Fortsatz gegen den 5. und 6. Wirbel zur Verbindung mit diesen, bei Georychus fehlt diese Verbindung mit den Sitzbeinen, die schlanken schmalen Kreuzwirbel mit nur unbedeutenden Fortsätzen laufen allmälig in die Schwanzwirbel über. Dagegen hat Dipus (LXV,4) wieder ein sehr langes Kreuzbein, dessen drei ersten mit dem Darmbein verbundenen Wirbel gar keine Dornfortsätze, aber sehr entwickelte Gelenk- und völlig getrennte Querfortsätze haben; die fünf folgenden Wirbel senden ihre Querfortsätze, welche jedoch schmäler und nach vorn gerichtet sind, an die Sitzbeine, so dass die Beckenhöhle in ihrer ganzen Länge oben überdacht ist, drei hohe Dornfortsätze erheben sich auf diesen und stachelartig ziehen ihre Gelenkfortsätze sich aus. Jaculus bietet dieselben Verhältnisse. — Die Ziesel zeigen eine weniger feste Verbindung mit dem Becken, nur mit dem starken ersten Wirbel, die Querfortsätze des zweiten berühren die Darmbeine nur noch mit ihren Vorderecken, der dritte Wirbel ist sehr schmal, aber die drei folgenden verlängern ihre Querfortsätze bis an die Sitzbeine, haben an den Gelenkfortsätzen auch stachelartige Muskelfortsätze, jedoch keine Dornfortsätze, welche nur auf dem ersten bis dritten an Höhe und Breite zunehmen. Ihre Körper sind unterseits geplattet. Auch Pteromys und Sciurus verlängern wieder die letzten Querfortsätze zur Verbindung mit den Sitzbeinen. Bei Sciurus ist der erste Wirbel stark und mit sehr erweiterten dicken Querfortsätzen, welche allein das Becken tragen, aber

der Dornfortsatz erscheint völlig verkümmert; die folgenden Wirbel schnell viel schmäler, der zweite mit dünnen leistenartigen Querfortsätzen und hohem nach hinten geneigten Dorn, der dritte mit ebensolchem Dorn und langen breiten Querfortsätzen, welche wie die noch breitern des vierten Wirbels an das Sitzbein unmittelbar sich anlegen. Die grossen Pteromys wie Pt. nitidus haben niedrige breite Dornfortsätze vom ersten an mit abnehmender Grösse und ebensolche Querfortsätze wie Sciurus, bei den kleinen unter Sciuropterus begriffenen Arten erscheint der erste Wirbel weniger überwiegend gross und stark, Dornen und Querfortsätze aber verhalten sich wie bei den grossen Arten. Die robust gebauten Murmelthiere endlich erheben auch auf den Kreuzwirbeln die breiten starken Dornfortsätze, welche ihre Lendenwirbel tragen, und nur der erste unterbricht die Gleichmässigkeit, indem derselbe nur die halbe Höhe und Breite seiner Vorgänger und Nachfolger misst; auch nimmt der zweite Wirbel grössern Antheil an der Darmbeinverbindung wie bei den Eichkätzchen.

Die Raubthiere schwanken in der Bildung des Kreuzbeines noch ebenso auffällig wie die Nagethiere, jedoch in anderer Richtung. Immer trägt der erste stärkste und breiteste Kreuzwirbel an seinen beträchtlich erweiterten Querfortsätzen das Becken, aber häufig nimmt auch der zweite Wirbel noch mehr oder weniger an dieser Verbindung Theil, darin also stimmt die Bildung ganz mit der glirinischen überein. Die Dornfortsätze aber erscheinen im allgemeinen weniger entwickelt; meist selbständig und isolirt von einander, seltener in einen zusammenhängenden Dornenkamm verschmolzen. Die Gelenkfortsätze verwachsen nur bei den Insectivoren, welche überhaupt am meisten von den übrigen sich entfernen, die Querfortsätze aber treten gern zur Bildung einer nur von den Nervenlöchern durchbrochenen Platte zusammen.

Die amphibiotischen oder seehundsartigen Raubthiere verhalten sich im Walross insofern eigenthümlich als der letzte Lendenwirbel mit seinen verdickten Querfortsätzen an die Hüftbeine sich anlegt und als Kreuzwirbel fungirt. Von den drei eigentlichen Kreuzwirbeln nehmen zwei das Becken auf; alle haben sehr verdickte, kurze, stark nach hinten geneigte, in ihrer untern Hälfte völlig mit einander verschmolzene Dornfortsätze, keine Spur von Gelenkfortsätzen, und zu einer breiten horizontalen Platte vereinigte Querfortsätze; das erste Nervenloch ist sehr weit, das zweite klein und rund. — Die Seehunde unterscheiden sich im allgemeinen durch niedrigere Dornfortsätze, deutlich entwickelte Gelenkfortsätze, in eine horizontale Platte verschmolzene Querfortsätze und sehr dicke Körper, deren zwei bis vier unbeweglich mit einander verbunden sind.

Die Gattung Ursus, allgemein durch ein breites plattes Kreuzbein mit verkümmerten Dornfortsätzen und spurlos verschmelzenden Gelenkfortsätzen ausgezeichnet, verbindet vier bis sechs Wirbel zum Kreuzbein, von welchen wiederum nur die ersten zwei die Hüftbeine aufnehmen. An unsern Skeleten des braunen Bären sind sechs Kreuzwirbel mit einander verwachsen, der erste derselben trägt einen senkrechten, stachel-

artigen Dornfortsatz, die beiden folgenden nur niedrige Leisten, die drei letzten wieder dicke starke Höcker; von den Gelenkfortsätzen ist keine Spur erhalten, obwohl die Querfortsätze noch durch Nähte von einander getrennt erscheinen. Die untern Kreuzlöcher sind sehr gross, die obern klein. Bei dem amerikanischen Bären treten nur fünf Wirbel mit sehr schwacher Dornleiste zum Kreuzbein zusammen, doch erheben sich bisweilen individuell auf den letzten wieder starke Höcker als Dornfortsätze, die Gelenk- und Querfortsätze verwachsen vollständig mit einander. Bei dem Eisbären erscheint der erste Dornfortsatz als kleiner Stachel, die folgenden aber nur als schwache Leiste angedeutet, der letzte wieder als hoher dicker Höcker, die Gelenkfortsätze verwachsen spurlos.

Die kleinen Bären haben ein drei- oder vierwirbliges Kreuzbein, in welchem, wenigstens nach unseren Skeleten die Wirbel nie so völlig verschmelzen, dass z. B. die Gelenkfortsätze spurlos verwachsen. Bei Procyon tragen die beiden ersten Wirbel das Becken, der erste erhebt einen starken senkrechten Dornfortsatz, der zweite einen kaum halb so hohen, der dritte eine schwache Leiste, die auf dem letzten völlig verkümmert; die Querfortsätze verschmelzen zu einer Platte ohne Nähte. Bei Nasua sind drei kleine gleiche Zackendornen vorhanden, stärkere Gelenkfortsätze und schwächere Transversen und sehr übereinstimmt damit das Kreuzbein von Cercoleptes. Auch der Arrctitis binturong folgt diesem Typus, nur sind seine Dornfortsätze so hoch wie die der Lendenwirbel, die Gelenkfortsätze stärker entwickelt, die Querfortsätze des zweiten berühren die Darmbeine nur mit den Vorderecken und sind auch mit denen des dritten nicht zu einer Platte verschmolzen.

Bei den carnivoren Raubthieren ist das Kreuzbein allgemein aus drei Wirbeln zusammengesetzt, deren Dornfortsätze gewöhnlich selbständig und isolirt bleiben, die Gelenkfortsätze deutlich entwickelt und die sehr vergrösserten Querfortsätze des ersten Wirbels allein die Darmbeine tragen. Bei den Dachsen, Meles und Mydaus nimmt jedoch der zweite Wirbel noch Theil an der Verbindung mit dem Becken und die breiten Dornfortsätze, bei Meles nach vorn, bei Mydaus nach hinten geneigt, nehmen an Höhe nach hinten stark ab. Bei Mephitis heften sich die Querfortsätze des zweiten Wirbels noch ganz an die Darmbeine, aber der schmälere Dornfortsatz des ersten hat auf dem zweiten bisweilen nur noch die halbe oft aber noch dieselbe Höhe, ist aber auf dem dritten nur eine niedrige Leiste. Die Verbindung mit dem Becken ist hier eine sehr ausgedehnte. Galictis verbreitert den zweiten und dritten Dornfortsatz sehr beträchtlich. Mustela trägt das Becken nur am ersten Kreuzwirbel und der zweite legt blos noch die Vorderecken der Querfortsätze an die Darmbeine. Haus- und Edelmarder unterscheiden sich kaum von einander, denn dass bei M. martes der erste Dorn etwas grösser, die beiden folgenden merklich schmäler sind als bei M. foina könnte auch blos individuell sein. Bei Putorius sind die 3 Dornfortsätze nach vorn geneigt und nehmen vom ersten und höchsten nach hinten merklich an Höhe und Stärke ab. Gelenk-

und Querfortsätze verschmelzen ganz mit einander. Das Frettchen hat drei gleiche, blosse Dornhöcker, auch das gemeine Wiesel nur sehr niedrige, einander gleiche. — Gulo unterscheidet sich durch die drei fast gleich hohen und starken, nur sehr wenig an Grösse abnehmenden Dornfortsätze, die nicht mit einander verschmelzenden Gelenk- und die breiten, in eine horizontale Platte vereinigten Querfortsätze, mit welcher sich auch noch die erweiterten Enden der Transversen des vierten Wirbels verbinden. Der erste Wirbel besitzt eine enorme Stärke im Verhältniss zu den folgenden. Bei dem absonderlichen Icticyon tragen die ersten beiden Wirbel an ihren dicken, innig verwachsenen Querfortsätzen das Becken und auch deren Dornfortsätze verwachsen abweichend von den Mustelinen innig mit einander; der dritte Kreuzwirbel bleibt selbständig und unterscheidet sich durch die rudimentären Querfortsätze von dem ersten Schwanzwirbel. Die Ottern, Lutra, dagegen haben dasselbe Kreuzbein wie Gulo, nur sind die Dornfortsätze derselben niedriger und breiter, in gleichmässiger, nicht plötzlicher Abnahme von denen der Lendenwirbel, die Gelenk- und Querfortsätze bieten kaum Unterschiede, doch ist die Grössenabnahme vom ersten zum dritten Wirbel eine viel geringere als bei Gulo.

Das sehr ähnliche Kreuzbein der Viverrinen zeigt bei Viverra genetta, auch bei dem merkwürdigen Cryptoprocta von Madagaskar*) und Eupleres**) und ziemlich breite, an der Basis mit einander verwachsene Dornfortsätze, welche bei Paradoxurus merklich schwächer sind und eine senkrechte Stellung haben. Die Gelenkfortsätze verwachsen bei allen Viverrinen und die Querfortsätze bilden eine horizontale Platte. Bei Herpestes neigt sich der erste Dornfortsatz stark nach vorn, der zweite steht senkrecht und der dritte nimmt schon eine Neigung nach hinten an.

Die Caninen zeichnen sich durch ihr sehr kurzes Kreuzbein aus, dessen sehr hohe dicke Querfortsätze des ersten Wirbels allein das Becken zu tragen pflegen. Die Entwickelung der Dornfortsätze ändert auffallend nach den Arten ab, meist ist jedoch der erste Dornfortsatz der unbedeutendste, nur als schwache Leiste oder Höcker angedeutet, die beiden folgenden höher, stärker, auch unter einander verwachsen, doch erscheint bisweilen auch der erste der höchste. Die Gelenkfortsätze verwachsen nur ausnahmsweise innig mit einander, die Querfortsätze dagegen häufig und sind die des dritten Wirbels gewöhnlich getheilt, ihr vorderer Ast mit dem des zweiten Wirbels eng verbunden, der hintere der Querfortsätze des ersten Schwanzwirbels entsprechend gebildet. Bisweilen verbindet sich der erste Schwanzwirbel so innig mit dem Kreuzbein, dass man dieses vierwirblig nennen möchte. Grosse Verschiedenheiten zeigen die mit Unrecht als Rassen gedeuteten Arten des Haushundes. — Die Hyänen haben ein ebensolches nur stärkeres Kreuzbein mit drei sehr entwickelten Dornfortsätzen und die Felinen endlich ändern wie die

*) A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 330, Tab. 7. —
**) Gervais. Journ. Zool. 1874. III, 248. Tab. 7.

Caninen in dem Verhalten der Dornfortsätze unter einander ab. Der Löwe z. B. zeigt einen ersten sehr hohen, starken und senkrechten Dornfortsatz, den zweiten schmäler und niedriger, den dritten nur als unbedeutenden Stachelfortsatz entwickelt, die Querfortsätze des dritten richten sich frei nach hinten. Beim Tiger sind die beiden ersten Dornfortsätze von gleicher Höhe, nach oben sich stumpfspitzend, der erste nach vorn geneigt, der zweite senkrecht, der dritte wieder nur ein kleiner Stachel; Gelenk- und Querfortsätze wie beim Löwen. Der Panther trägt drei gleich hohe Dornfortsätze, welche selbständig oder an den Basen innig mit einander verwachsen. Das Kreuzbein des Luchses zeichnet sich durch hohe breite Dornfortsätze aus, das der kleinen Arten durch stark nach hinten an Höhe abnehmende Dornen. Cynailurus deutet den ersten Dornfortsatz nur als Leiste an, die beiden folgenden sind hohe schwache Stachelfortsätze.

Die Insekten fressenden Raubthiere entfernen sich wie oben schon angedeutet wurde weit von den Carnivoren und Omnivoren durch ihr ungemein schmales und langgestrecktes Kreuzbein mit hohem Dornenkamm, aber ohne deutliche Gelenk- und Querfortsätze. Erinaceus (LXV,5) verbindet seine 3 schmalen, nach hinten nur sehr wenig verjüngten Kreuzwirbel ganz mit den Darmbeinen, trägt gleich hohe Dornfortsätze auf denselben, welche nur schwächer sind als die der Lendenwirbel, sehr entwickelte Gelenkfortsätze, nur durch Nähte verbundene Querfortsätze und unterseits platte Wirbelkörper. Bei E. lybicus scheinen die Dornfortsätze mit einander zu verwachsen. Die zwei Kreuzwirbel des Centetes haben niedrigere und breitere Dornfortsätze. Bei Gymnura sind 5 Wirbel von gleicher Breite und in ihren gleich hohen Dornfortsätzen zu einem zusammenhängenden Knochenkamm verbunden, welcher die Firste der Lendenwirbel fortsetzt; nur die beiden ersten sind ganz, der dritte nur z. Th. mit dem Becken verbunden, aber die Querfortsätze der beiden folgenden haben noch dieselbe Ausdehnung, erst die dann sich anschliessenden sind um die Hälfte verschmälert. Die Gelenkfortsätze sind stark entwickelt; die Körper unterseits convex und gerundet, nicht platt. — Die Spitzmäuse verschmälern ihr Kreuzbein ungemein und tragen das Becken fast nur an den Querfortsätzen des ersten etwas stärkern Wirbels, während an den folgenden die Querfortsätze nur noch als schwache Kante angedeutet sind, die Gelenkfortsätze ganz verschwinden, aber die Dornen zu einem hohen Kamme vereinigt sind, aus welchem z. B. bei Sorex pygmaeus die einzelnen Fortsätze nach oben noch emporragen. Die Körper sind an der Unterseite gekantet. — Sehr ähnlich verhält sich Talpa, nur ist hier das Kreuzbein noch schmäler und länger, bis an die Sitzbeine innig mit dem Becken verbunden, mit langem, in der Mitte höchsten Dornenkamm, der jedoch durch mittle Lücken zwischen den auf einander folgenden Fortsätzen durchbrochen ist; eigentliche Gelenk- und Querfortsätze fehlen und die Körper sind längs der Unterseite gekantet. Bei Chrysochloris haftet das Becken nur an dem ersten Kreuzwirbel, die folgenden verschmälern sich und kleine Höcker deuten die Gelenkfortsätze

an. Bei Scalops (LXIV,4) erscheint wie bei Talpa das Kreuzbein in seiner ganzen Länge mit den Hüft- und Sitzbeinen innig verwachsen, die Dornen in einen Kamm verschmolzen, Gelenkfortsätze fehlen, die Körper unterseits gekantet. Solenodon stellt sich durch die Selbständigkeit der Dornfortsätze und die stark entwickelten Gelenk- und Querfortsätze sowie die Abplattung an der Unterseite der Körper den Igeln am nächsten. Auch Cladobates und Macroscelides schliessen sich diesem Typus eng an.

Die Chiropteren theilen mit den entschiedenen Insektenfressern unter den Raubthieren das sehr schmale, langgestreckte, aus völlig verschmolzenen Wirbeln gebildete Kreuzbein, dessen Unterseite scharf gekantet, dessen Dornfortsätze einen hohen zusammenhängenden Kamm bilden. Die zwei oder drei ersten schon sehr schmalen Wirbel tragen das Becken und dann folgen völlig comprimirte, deren Querfortsätze nur noch als schwache Kante angedeutet erscheinen. Bei Pteropus Peroni ist der Dornenkamm sehr schwach und auch die Gelenkfortsätze nur schwach entwickelt; bei Pt. Edwardsi sind Kreuz- und Schwanzwirbel in ein zusammenhängendes Stück verwachsen; bei Epomophorus crypturus zählt man 7 Kreuzwirbel, denen noch 3 Schwanzwirbel folgen; Pteropus jubatus zeigt VII,1 von oben. — Vespertilio (LXIV,5) Dysopes verbreitert auch die hintern Kreuzwirbel zwischen den Sitzbeinen, Taphozous etwas weniger und Rhinopoma verschmälert die hintern Wirbel völlig und hat auch die kürzesten Dornfortsätze; bei Phyllostoma dagegen wird die Gestalt schon vom dritten Wirbel an ganz stielförmig, drehrund mit oberer schwacher Leiste und Noctilio (LXV,3) legt das hintere Ende dieses stielförmigen Kreuzbeines auf die auch oben innig vereinigten Sitzbeine, welche absonderliche Bildung nur noch bei wenigen Pteropus vorzukommen scheint.

Die Halbaffen schliessen sich nur z. Th. an die Fledermäuse eng an, andern Theils weichen sie schon erheblich von denselben ab. Galeopithecus (LXIV,6) erinnert durch die langgezogene Form und den markirten Kiel an der Unterseite noch an die Chiropteren, auch durch die in eine starke Leiste mit aufgerichtetem scharfen Rande verschmolzenen Querfortsätze; nur der erste Kreuzwirbel trägt an seinen senkrecht stark erweiterten Querfortsätzen die Darmbeine; die Gelenkfortsätze sind völlig verwachsen, die drei ersten Dornfortsätze an unsern Skeleten in einen Kamm verschmolzen, aber nach Blainville's Abbildung*) getrennt und selbständig; nur an den Basen verwachsen; die untern Kreuzlöcher quer, die obern kleiner und kreisrund bis oval. Tarsius zeigt mehr Selbstständigkeit in seinen drei Kreuzwirbeln, von welchen wieder nur der erste die Darmbeine trägt, dessen und der dritte Dornfortsatz sehr schmal, der zweite doppelt so breit ist; die Gelenkfortsätze sind stark ausgebildet, die plattenförmigen Querfortsätze eng an einander liegend und die Körper unterseits stark gekantet. Ganz ähnlich verhält sich Otolicnus, wogegen Stenops (LXIV,8) seine 4 Wirbel wieder inniger mit einander verschmilzt,

*) Blainville, Osteogr. Primates Tab. 6. 9.

in den Dornen wenigstens an der Basis derselben, die hintern bisweilen in einen Kamm vereinigt; die Gelenkfortsätze und die queren verhalten sich wie bei Galeopithecus, aber die Körper sind stärker comprimirt und nicht scharf gekielt. Lemur lässt die Dornfortsätze ganz selbständig oder verschmilzt sie nur an den Basen, gewöhnlich ist der dritte der höchste, die Gelenkfortsätze bleiben deutlich, die Querfortsätze verwachsen mit einander, doch verlängern sich die des dritten Wirbels nach hinten, die Körper sind comprimirt, doch viel weniger als bei vorigen und der erste oft schon mit ganz platter Unterseite. Lichanotus hat ein breiteres Kreuzbein als alle vorigen, dessen beide ersten Wirbel die Darmbeine aufnehmen; die Dornfortsätze verwachsen in einen hohen Kamm, nur der erste bleibt selbständig, die Gelenkfortsätze verschmelzen und die Querfortsätze der beiden letzten verlängern sich etwas; die Wirbelkörper sind unterseits ganz platt und die hintern Kreuzlöcher grösser als die vordern.

Hapale bietet beachtenswerthe specifische Eigenthümlichkeiten, bei H. oedipus (V,1) und H. midas z. B. trägt nur der erste Kreuzwirbel das Becken, bei H. rosalia und H. jacchus auch noch der zweite; bei H. rosalia bleiben alle Dornfortsätze isolirt, bei H. oedipus und H. jacchus aber verschmelzen die beiden ersten mit einander. Die Gelenkfortsätze erhalten sich deutlich, alle Querfortsätze verwachsen mit einander, alle Körper sind deprimirt und unterseits platt.

Die amerikanischen Affen pflegen auf ihren drei Kreuzwirbeln meist an Höhe abnehmende, an der Basis mehr minder innig verwachsene Dornfortsätze, deutlich entwickelte Gelenk- und ganz innig verwachsene Querfortsätze zu haben, von welchen die des ersten nach unten und vorn sehr erweitert, die der beiden folgenden von der gleichen Breite derer des ersten Wirbels auf der Oberseite sind. Im einzelnen betrachtet erscheint bei Cebus robustus nach unserm nicht völlig ausgewachsenen Skelet der erste Kreuzwirbel noch frei und bis auf seine wie gewöhnlich erweiterten Querfortsätze ganz dem letzten Lendenwirbel gleich, die an Höhe abnehmenden, sehr breiten Dornen des 2. und 3. Wirbels schon in einen Dornkamm vereinigt und noch ein vierter Wirbel noch mit den Querfortsätzen innig an den dritten angelegt. Nur die ersten beiden tragen bei allen Cebusarten das Becken und die Körper sind schwach convex oder platt an der Unterseite. Bei unserem ebenfalls jungen C. monachus hängt das Becken nur an dem ersten Wirbel mit verbreitertem Dornfortsatz, der zweite Dornfortsatz ist viel kleiner und der dritte Wirbel ohne Dornfortsatz gleicht schon ganz dem ersten Schwanzwirbel und kann nicht mehr zum Kreuzbein gezählt werden. Bei einem alten C. fatuellus und C. hypoleucus nehmen die drei Kreuzdornen allmälig an den Lendendornen an Höhe ab, sind an ihren Basen schon innig verwachsen, ihre Querfortsätze von oben betrachtet eine gleich breite Platte bildend, an der Unterseite die des ersten auffallend erweitert, die Gelenkfortsätze stark entwickelt. Sehr ähnlich verhält sich auch C. apella. — Pithecia erniedrigt seine Dornfortsätze bei einigen Arten gleichmässig von denen der Lendenwirbel nach

hinten, bei P. monachus sind die des 2. und 3. Kreuzwirbels breiter und senkrecht. — Bei Ateles hypoxanthus verschmelzen die drei Kreuzwirbel in allen Theilen innig mit einander, ihr Dornkamm ist so hoch wie die Dornfortsätze der Lendenwirbel, die Gelenkfortsätze stark entwickelt, die Nervenlöcher sehr gross und alle drei Wirbel sind mit den Darmbeinen verbunden.

Die altweltlichen Affen schliessen sich in der Bildung des Kreuzbeines den amerikanischen zwar im Allgemeinen eng an, bekunden aber im einzelnen immer noch erheblichere Unterschiede. So haben die stärksten unter ihnen, die Paviane relativ das schwächste, schmälste Kreuzbein; nur der erste Wirbel ist in den Querfortsätzen stark und sehr erweitert, die beiden folgenden auffallend verkleinert bei der Betrachtung von der Unterseite. Cynocephalus hamadryas zeigt dieses Verhältniss sehr auffallend; sein erster Dornfortsatz ist sehr gross und frei, die beiden folgenden zu einer kleinen Platte verschmolzen, die Gelenfortsätze stark. Beim Mandrill nehmen die Dornfortsätze vom ersten bis dritten auffallend an Grösse ab, bei C. sphinx ist der erste ein hoher aber schwacher Stachelfortsatz, der 2. und 3. nur leistenartig erhöht, die Querfortsätze des dritten nach hinten verlängert. Bei einem halbwüchsigen und kranken Skelet eben dieser Art sind erst 2 Wirbel in den sehr kleinen Dorn- und den Querfortsätzen verwachsen. An einem specifisch andern und alten Skelet erscheinen die beiden ersten Dornfortsätze sehr breit und hoch und an der Basis noch mit dem dritten sehr kleinen Stachel verwachsen, die Gelenkfortsätze als starke Stacheln entwickelt, die dritten Querfortsätze nach hinten verlängert. C. leucophaeus trägt nur auf dem ersten Kreuzwirbel einen kleinen Stachelfortsatz, auf den beiden folgenden keine Dornen. Bei Babuin ist der erste Dorn hoch, der zweite sehr klein und der dritte wieder höher. — Während bei Inuus cynomolgus die Kreuzdornen in eine dreizackige Platte vereinigt sind, trägt bei I. sylvanus der erste Kreuzwirbel einen kleinen nach vorn gerichteten Dornfortsatz, und die beiden folgenden sind ohne Dornfortsätze, alle ohne Gelenkfortsätze. Bei Inuus nemestrinus nehmen die Dornfortsätze vom ersten zum dritten stark an Höhe und Breite ab und die Gelenkfortsätze sind wie bei I. cynomolgus stark entwickelt, Inuus sylvanus siehe LXIV,9.s. — Die Cercopitheken zeichnen sich im Verhältniss zu ihrem leichtern Knochenbau durch ein kräftiger entwickeltes Kreuzbein vor den Pavianen und Makaken aus, das auch nicht so auffallend nach hinten sich verschmälert. C. sabaeus vereinigt seine dünnen und schwachen Dornfortsätze an der Basis, entwickelt deutliche Gelenkfortsätze und verlängert die Querfortsätze des dritten Wirbels nach hinten. C. nictitans entwickelt stärkere Gelenk-, aber kleinere Dornfortsätze, C. cephus sehr starke und breite, denen der Lendenwirbel gleiche Dornfortsätze, stachelartig vorstehende Gelenk- und an dem dritten noch sehr breite Querfortsätze. — Bei Semnopithecus mitratus verbindet sich der dritte Wirbel noch mit den Darm beinen, die beiden ersten Dornfortsätze sind in eine Platte verschmolzen,

der dritte sehr kleine aber bleibt frei, die Querfortsätze verschmelzen mit einander, die Gelenkfortsätze treten stark hervor.

Endlich die Orangaffen verbreitern ihr Kreuzbein, verschmelzen die einzelnen Wirbel schon vor Eintritt der Reife völlig mit einander, ihre Dornfortsätze vereinigen sich in eine niedrige Leiste, die Gelenkfortsätze verwachsen spurlos, die vordern Querfortsätze sind stark, dick, breit, auch die Körper sehr dick und an der Unterseite völlig abgeplattet. Zugleich pflegen die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels verlängert zu sein und sich mit den Darmbeinen unmittelbar zu verbinden, doch bewahrt im übrigen dieser Wirbel alle besondern Eigenthümlichkeiten der vordern Lendenwirbel. Hylobates trägt einen starken Dornenkamm, welcher schon auf dem dritten Wirbel zu Ende geht und dem vierten fehlt. Die Gelenkfortsätze daneben sind völlig verwischt. Die stärksten Querfortsätze an der Unterseite betrachtet hat der zweite Wirbel, denn der erste schmälere ist eigentlich der letzte Lendenwirbel. Die Arten unterscheiden sich in der Breite des ganzen Kreuzbeines und in der Stärke und Länge des Dornenkamms. Die Skelete unserer jungen Schimpanse haben ein schmales Kreuzbein, das an vier Querfortsätzen jederseits das Darmbein trägt und zwar sind die ersten zwei stark nach vorn gerichtet, der dritte rechtwinklig, der vierte nach hinten über das Darmbein hinaus verlängert. Gelenkfortsätze sind sehr schwach, der erste Dornfortsatz ist der höchste und nach hinten gerichtet, die folgenden blosse Höcker. Das Kreuzbein ist übrigens ganz gerade und in der Achse der Wirbelkörper gelegen. Im Alter verwächst gewöhnlich der erste Schwanzwirbel noch fest mit demselben. — Der Orang Utan (II,1) verbindet die Querfortsätze des letzten Lendenwirbels nur mit dem Rande der Darmbeine, verschmälert das Kreuzbein stärker nach hinten, erhebt nur auf den ersten beiden eine schwache Dornenleiste, deutet die Gelenkfortsätze nur in der Jugend schwach an, später verschwinden dieselben gänzlich. — Der Gorilla unterscheidet sich durch geringere Verschmälerung des Kreuzbeines nach hinten und durch einen höhern und stärkern Dornenkamm. — Sehr weit entfernt sich das menschliche Kreuzbein durch die auffallende Bogenkrümmung der Länge nach, den starken Winkel gegen die Achse der Wirbelsäule, die beträchtliche Breite des ersten Wirbels, die völlige Trennung des letzten Lendenwirbels vom Becken, die starken höckerartigen Dornfortsätze u. s. w.

Die Schwanzwirbel *(Vertebrae caudales)*.

Die Schwanzwirbel sind das unbestimmt ausgehende Ende der Wirbelsäule und erhalten eine besondere Bedeutung mit entsprechenden Formeigenthümlichkeiten nur, wenn der Schwanz als fünfte Gliedmasse, als Stütz-, Ruder-, Greifschwanz fungirt. Hierin ist die ungewöhnliche, alle übrigen Gegenden der Wirbelsäule weit übertreffende Manichfaltigkeit der Schwanzwirbel begründet. Sie fehlen wie keinem Vogel so auch

keinem einzigen Säugethiere, ändern aber in der Zahl und den Formen vielfacher und erheblicher ab als besonders bei den Vögeln. Wenn also auch kein äusserlich sichtbarer Schwanz vorhanden ist, sind im Skelet dennoch einige kümmerliche Schwanzwirbel vorhanden. Kümmerlich, nur Wirbelkörper, höchstens noch mit Pleurapophysen versehen, ohne alle Neurapo- und Hämapophysen pflegen sie also das functionell fast werthlose Ende der Wirbelsäule zu bilden. Sobald jedoch der Schwanz eine ansehnliche Länge und mit dieser eine Bedeutung für das Säugethier erhält, ist die Entwicklung der vordersten Wirbel noch eine vollkommene, nämlich mit Bögen, Dorn-, Gelenk- und Querfortsätzen und sogar mit den in der ganzen übrigen Wirbelsäule fehlenden Hämapophysen in Form unterer Gabelknochen auf der Gränze je zweier Wirbel. Allmälig verkümmern dann die Dornfortsätze, die Bögen mit den Gelenkfortsätzen, zuletzt auch die Querfortsätze und es bleiben endlich nur die prismatischen oder cylindrischen Wirbelkörper, anfangs noch mit Leisten, zuletzt auch ohne diese übrig. Bei langschwänzigen Säugethieren pflegen die ersten noch vollkommen ausgebildeten Schwanzwirbel kurz zu sein, die folgenden werden allmälig länger und am längsten und gegen das Ende hin tritt wieder Verkürzung ein, der letzte ist ein kegelförmiger Stachel oder ein blosser Knochenkern. Die Verbindung mit dem Kreuzbein ändert individuell ab, denn es können ein oder zwei erste Schwanzwirbel noch fest mit den Kreuzwirbeln verwachsen oder die ersten überhaupt bleiben selbständig und für sich beweglich, nur ihre Querfortsätze verlängern sich bis an die Sitzbeine. Findet eine feste Verbindung mit diesen statt, so gelten sie noch als wirkliche das Becken tragende Kreuzwirbel wie bei den Gürtel- und Faulthieren, oder aber die Querfortsätze sind nur durch weiche Bandfasern mit den Sitzbeinen verbunden, und solche werden gewöhnlich schon als wirkliche Schwanzwirbel genommen. Die Gränze gegen das Kreuzbein markirt sich meist nicht auffällig. Mit dem Kreuzbein und unter einander gelenken die Schwanzwirbel je nach ihrer Ausbildung: die vordern mit Neuralbögen sehr gewöhnlich auch mit Gelenkfortsätzen, die hintern blos aus den Körpern bestehenden natürlich mit diesen.

Die Abänderungen der Schwanzwirbel im Einzelnen zu verfolgen übergehen wir die Cetaceen hier ganz, weil dieselben schon oben S. 300—309 bei Charakteristik der Rücken- und Lendenwirbel genügend berücksichtigt worden sind, und beginnen mit den einfachsten und unvollkommensten Schwanzwirbeln der äusserlich schwanzlosen und mit blos stummelhaftem Schwanze versehenen Säugethiere.

Als selbständige Wirbel fehlende Schwanzwirbel, weil mit dem Kreuzbein in ein langes schmales Knochenstück verwachsen, zeigt Pteropus Edwardsi, und wenige andere Flederhunde, VII,1 auch Stenoderma undatum; Fortsätze sind an diesem einfachen Steissbein nicht entwickelt. An diese einfachste Form schliessen sich die ungeschwänzten Orangaffen, (II,1) welche wie der Mensch einfache, kurze, platt-

gedrückte, nach hinten schnell an Grösse abnehmende und nur mit platten Querfortsätzen versehene Schwanzwirbel besitzen, deren letztere eine blosse Knochenplatte zu sein pflegt. Auf dem ersten und bisweilen auch auf dem zweiten erheben sich bei den ächten Orangs noch zwei Bogenschenkel, welche jedoch nicht zu einem Kanal sich schliessen. Stenops (LXIV, 8) vermehrt die Anzahl der Wirbel, verlängert sie auch; comprimirt sie anfangs, während sie gegen das Ende hin eher deprimirt erscheinen, aber Fortsätze fehlen allen. Noch weiter über das Becken hinaus ragen die Schwanzwirbel bei Chrysochloris und haben hier auch nur mit Ausnahme der letzteren deutliche Bögen mit leistenförmigen Dornfortsätzen, mit Gelenk- und kleinen Querfortsätzen, bei dem länger geschwänzten Maulwurf und bei Scalops (LXIV, 4) entwickeln sich die Neurapophysen mit ihren Dornen nur auf den ersten beiden, die folgenden ziemlich gleich langen sind schwach deprimirt, aber ohne Bögen und Fortsätze, dagegen zeigen sich hier kleine paarige Knochenkerne als Andeutung der Hämapophysen bis unter den viertletzten Wirbel.

Unter den ungeschwänzten Beutelthieren hat Phascolarctos diese Dornfortsätze und schnell sich verkürzende Querfortsätze auf den 7 Schwanzwirbeln und der Wombat mit 4 in den Querfortsätzen völlig verschmolzenen Kreuzwirbeln verlängert auch an den drei ersten Schwanzwirbeln die Querfortsätze noch bis an die Sitzbeine, dann aber verkürzt er dieselben schnell, so dass sie an den achten schon auf einen blossen Höcker reducirt sind und den vier letzten ganz fehlen. Die Neuralbögen sind auf den 6 ersten vorhanden jedoch ohne Dornfortsätze zu bilden. Die Wirbel nehmen gleichmässig an Länge ab, haben keine Spur von Hämapophysen, sind an der Unterseite flach, die 4 letzten völlig fortsatzlosen in der Mitte verengt.

Cavia, Dasyprocta und Coelogenys setzen die Schwanzwirbel ohne Gränze von den Kreuzwirbeln fort, erniedrigen allmälig die Dornfortsätze, verkürzen die Querfortsätze schneller, entwickeln aber die Gelenkfortsätze stärker, erst auf den letzten prismatischen oder walzigen sind alle Fortsätze verschwunden. Untere paarige Knochenkerne finden sich nur bei Dasyprocta.

Die Faulthiere (LXII, 7) zeichnen ihre wenigen Schwanzwirbel durch breite lange, anfangs rechtwinklige, später mehr und mehr nach hinten geneigte Querfortsätze, stark entwickelte Gelenkfortsätze und mangelnde Dornen aus. Alle sind platt, an der Unterseite völlig verflacht, ohne Spur von untern Bogenelementen. — Die breiten Querfortsätze von Echidna berühren sich fast und verkürzen sich sehr langsam, so dass sie noch an den letzten als seitliche Kanten angedeutet erscheinen; die Gelenkfortsätze treten an den vier ersten stark hervor, die Dornfortsätze verschwinden schon vom dritten ab, die Bögen vom fünften an; an der Unterseite liegt bei unserm jungen Skelet vom 3. bis 7. Wirbel nur je ein kleiner Knochenkern auf der Gränze je zweier Wirbel.

Die Säugethiere mit kurzem bis sehr langem Schwanze bieten gleichfalls in dessen Wirbelbildung sehr beachtenswerthe Unterschiede, die wir in aufsteigender Folge der Ordnungen aufsuchen wollen.

Unter den Pachydermen, welche entgegen den Cetaceen keine Hämapophysen haben, besitzt der Elephant zunächst kurze kräftige unterseits flache Schwanzwirbel, welche sich mit dem allmäligen Verschwinden der Apophysen langsam verkümmern und auch etwas verlängern. Die Neuralbögen sind bis auf den 7. bis 9. entwickelt und ihre Dornfortsätze verkürzen sich vom Kreuzbein her, bis zum 20. Wirbel bilden die Neurapophysen eine Rinne; die Querfortsätze setzen bis zum 16., die Gelenkfortsätze bis zum 15. fort, die folgenden sind vierkantig prismatisch. Beim Riesenmastodon mit kürzern dickern Wirbeln scheinen die Querfortsätze auch über den zwölften hinaus entwickelt zu sein. Beim Tapir schliessen sich die ersten Schwanzwirbel in ihren Formen ganz an die Kreuzwirbel an, nur die 4 ersten tragen Neuralbögen mit niedrigen oben verbreiterten Dornen, der 5. und 6. hat oben nur eine Rinne, der 1. und 2. mit vordern schiefen Fortsätzen; breite plattenförmige Querfortsätze beim amerikanischen, viel schmäler beim asiatischen. Querfortsätze lassen sich bis an den 6. verfolgen, die übrigen haben dagegen concave Seiten. — Rhinoceros besitzt diese Schwanzwirbel mit auffallenden kurzen, schnell verschwindenden Fortsätzen; bis zum 4. obere Bögen, bis zum 13. eine obere Rinne, die Querfortsätze sind nur bis zum 4. deutlich entwickelt, die vordern schiefen Fortsätze bis am fünften; alle Körper sind kantig. — Die kleinen Hyrax setzen die Schwanzwirbel ebenfalls ohne Gränze vom Kreuzbein an fort, tragen bis auf den vorletzten eine niedrige Dornleiste, bis auf die 4 letzten obern Bögen, nur anfangs lange schmale Querfortsätze, die dann nur blosse Seitenkanten sind; Gelenkfortsätze nur an den ersten; die Unterseite ist platt und die letzten Wirbel dreikantig. — Hippopotamus trägt an den ersten Schwanzwirbeln mässige Querfortsätze, welche bis ans Ende der Sitzbeine mit ihren eigenen Enden sich einander berühren, und als Dornen niedrige Längskämme, nur vordere Gelenkfortsätze; schon am vierten verschwinden die Dornen, während die Bögen bis zum 10. entwickelt sind und ebenso weit setzen die vordern schiefen Fortsätze fort; die letzten Wirbelkörper sind nach unten comprimirt. — Die Schweine haben nur auf den 4 bis 5 ersten noch niedrige Längskämme (bei Sus larvatus keine) auf den Neuralbögen, breite Quer- und kleine Gelenkfortsätze, die übrigen sind blosse Wirbelkörper mit völlig verkümmernden Fortsätzen. Dicotyle dehnt die Querfortsätze der vordern in der ganzen Länge der Wirbelkörper aus, wodurch die Wirbel sehr breit und flach erscheinen. Sus pflegt keine Dornfortsätze zu entwickeln, nur kurze Querfortsätze.

Unter den Wiederkäuern nehmen bei Bos die starken Dornfortsätze der Kreuzwirbel auf den Schwanzwirbeln allmälig an Höhe ab und ihre verdickte Hinterecke spaltet sich, die ersten Querfortsätze sind sehr breit, die folgenden schmäler und stark nach hinten gerichtet, die vordern

schiefen Fortsätze haben keine Gelenkflächen und hintere schiefe fehlen ganz, dagegen treten vom dritten an auch vordere Hämapophysen auf. Der Kanal endet mit dem fünften Wirbel, denen blos kantige, zuletzt walzige Wirbelkörper folgen. So bei B. taurus, von welchem sich B. bubalus durch Bögen auf den 7 ersten, durch Dornfortsätze nur auf den ersten drei, Urus besitzt stärkere Dornen, breitere rechtwinklig abgehende Querfortsätze, Neuralbögen bis auf den 6. die Hämapophysen bilden bis zum 4. kleine untere Dornen, bis zum 8. gablige. Der Banteng hat nur auf den 3 ersten die Neuralbögen, bis zum 10. bilden die paarigen Hämapophysen eine Rinne, die Wirbelkörper sind mehr gerundet als bei allen andern Arten. Durch viel schmälere Dorn- und breitere nach vorn gerichtete Querfortsätze unterscheidet sich der Büffel. Ovibos moschatus hat ebenfalls sehr breite dünne Querfortsätze und nur kleine nicht verbundene Bogenschenkel, der sechste letzte liegt im Niveau des hintern Sitzbeinrandes und überragen also die Schwanzwirbel das Becken nicht.

Bei Schaf und Ziege gehen die Schwanzwirbel mit allmäliger Verkleinerung vom Kreuzbein ab und verkümmern ihre sämmtlichen Fortsätze bald, die ersten Querfortsätze allein sind noch sehr breit, die folgenden schmal und rechtwinklig abgehend. Das Fettschwanzschaf zeichnet sich wie äusserlich, auch in der Bildung der Schwanzwirbel aus; der erste hat einen dicken Dorn- und lange dünne Querfortsätze, der zweite breitere nach hinten gerichtete Querfortsätze und eine blosse Dornleiste, der dritte keinen Dornfortsatz und sehr breite rechtwinklige Querfortsätze, die folgenden tragen schmälere nach hinten gerichtete, sich allmälig verkürzende Querfortsätze und wieder sehr kleine Dornen. Die Neurapophysen gehen bis auf den 9. Wirbel. — Die Antilopen ändern bei der sehr veränderlichen Länge des Schwanzes natürlich auch in den Formen der Wirbel ab. Bei der Gemse z. B. verwachsen 6 Wirbel zum Kreuzbein, und nur der erste Schwanzwirbel hat noch einen Kanal, die folgenden mit bald völlig verkümmernden Fortsätzen; bei A. mergens und andern kurzschwänzigen erfolgt die Verkümmerung noch schneller; — bei A. picta setzt der Markkanal bis zum 5. Wirbel fort, dann als Rinne bis zum 7., die folgenden haben oben vorn eine breite Fläche; nur vordere schiefe Fortsätze; Wirbelkörper stark comprimirt. A. leucoryx trägt Neuralbögen nur auf den 3 ersten, hat starke vordere schiefe Fortsätze, lange schmale Querfortsätze, und unten gekantete nicht comprimirte Körper. Die Hirsche führen die Neuralbögen bis zum 4. Wirbel fort, erheben bis zum dritten die Dornfortsätze, schmale nur der hintern Wirbellänge angehörige Quer- und vordere kurze schiefe Fortsätze ohne Gelenkflächen. — Moschus pygmaeus und M. meminna haben auf den 3 ersten Wirbeln Bögen mit vordern Gelenkfortsätzen, und an dem 4. Wirbel noch Querfortsätze, die folgenden Wirbel sind wie bei allen Cervinen flach gedrückt. — Auch in der Familie der Kamele setzt der Markkanal bis in den 4. Wirbel fort, auf den folgenden 4 nur als Rinne; Gelenkfortsätze fehlen, statt deren nur vordere schiefe Fortsätze, kleine

Querfortsätze und keine Hämapophysen an der gerundeten Unterseite. Die Lamas unterscheiden sich von ihren altweltlichen Verwandten lediglich durch die Grösse ihrer Fortsätze.

Die drei ersten Schwanzwirbel der Pferde (XXX,1) sind noch vollkommen entwickelte Wirbel mit Neuralbögen und allen Fortsätzen, die Dornfortsätze jedoch niedrig und breit und nur vorn schiefe Fortsätze, vom vierten an vereinigen sich die Neurapophysen nicht mehr, sondern bilden nur eine obere Rinne, die Querfortsätze werden kleiner und verschwinden und die letzteren sind walzig.

Unter den Edentaten entfernt sich zunächst Ornithorhynchus weit von der ihm sonst verwandten Echidna. Seine zahlreichen Schwanzwirbel erscheinen in der vordern Hälfte noch vollkommen entwickelt mit allen Fortsätzen. Bis zum achten sind die Neuralbögen geschlossen und tragen hohe breite Dornen mit verdickten gerade abgestutzten Enden, welche bis zum 7. sich erniedrigen und auf dem 8. fehlen, vom 9. an bilden die Neurapophysen nur je zwei Höcker am vordern Rande. Die sehr kräftigen und langen Gelenkfortsätze gehen bis zum 8., dem die hintern fehlen, an allen folgenden kommen sie gar nicht zur Entwicklung. Die Querfortsätze fallen durch ihre Länge und Breite auf: am ersten noch kurz und mit dem Kreuzbein verbunden, nehmen sie bis zum 6. an Länge zu, dann wieder langsam ab bis zum vorletzten, dabei verbreitern sich die vordern gegen ihr Ende hin, vom längsten an in der Mitte mit Verschmälerung gegen das stumpfspitzige Ende hin und sind die Enden aller dieser zugleich deutlich verdickt. Vom zweiten an senden die breiten Körper an ihrer Unterseite einfache untere Dornfortsätze aus, welche am 12. bis 15. paarige Knochenkerne werden und an den fünf letzten ganz fehlen; diese letzten sind quere fast rautenförmige Platten mit Rinnen auf der Oberseite und in den letzten beiden spitzt sich die Wirbelsäule ganz aus.

Andere Verhältnisse bieten wieder die sehr langgeschwänzten Ameisenbären und Schuppenthiere. In der ganzen vordern Hälfte des Schwanzes, welche ohne scharfe Gränze aus dem Kreuzbein hervorgeht, liegen vollkommen gebildete Wirbel, an denen jedoch die Dornfortsätze nur als niedrige stumpfe Leisten entwickelt sind. Die starken Gelenkfortsätze gehen noch einige Wirbel weiter und dann verschwinden zuerst die hintern, bald darauf auch die vorderen. Die Querfortsätze anfangs schmal, dick, lang, werden schon vom 4. an unter steter Verkürzung breiter und flach, vom 7. an sehr breit mit ausgebuchtetem Ende, bald nimmt ihre Breite die ganze Wirbellänge ein, kürzer und kürzer werdend spalten sie sich in vordere und hintere, endlich sind sie nur noch seitliche Leisten. Vom 2. ab kommen sehr entwickelte untere Hämapophysen mit beilförmigen untern Dornfortsätzen vor, welche bis zum 22. Wirbel auftreten, an mehren folgenden noch als getrennte Bogenschenkel bis zur völligen Verkümmerung vorkommen. Dabei ändert die

Wirbellänge in den verschiedenen Gegenden des Schwanzes nur sehr unbedeutend ab. So bei Myrmecophaga tetradactyla. Bei M. jubata zeigen die mittlen eine beträchtlichere Länge und die letzten sind stark comprimirt; etwa 20 haben Neuralbögen mit Gelenk- und Muskelfortsätzen, aber schon vom 8. an sinken die Dornfortsätze auf niedrige Leisten herab. Die Querfortsätze sind kurz, stark nach hinten gerichtet, vom 8. an blos noch seitliche Kanten. Der untere Bogen am ersten Wirbel ist schmal, die folgenden werden breiter und kürzer, verlängern sich nach vorn und hinten einspitzig, setzen als Knochenkerne bis zum 24. Wirbel deutlich fort. M. didactyla verlängert wie M. tetradactyla die mittlen Wirbel weniger, trägt gleichfalls bis zum 29. Neuralbögen mit Gelenkfortsätzen. Die Dornfortsätze wie bei M. jubata, die Querfortsätze sind vom 6. an so breit wie die Wirbel lang, vom 10. an deutlich in vordere und hintere getheilt. Die Dornfortsätze der untern Bögen erscheinen am hintern Ende zweispaltig. Der letzte Wirbel ist hier kantig, bei M. jubata walzig. — Manis javanica trägt bis auf den 15. Wirbel starke Gelenk- mit Muskelfortsätzen, dann bis ans Ende blos vordere schiefe Fortsätze. Die Querfortsätze sind bis zum letzten Wirbel sehr breit bei allmäliger Verkürzung und stets rechtwinkliger Richtung. Die Hämapophysen zeichnen sich durch Stärke und Breite aus und senden schief abgestutzte, nach vorn gerichtete Dornfortsätze aus, welche einspitzig sind. Erst an den 4 letzten Wirbeln erscheinen sie als offene Bogenschenkel.

Die Gürtelthiere haben, wenn auch einen kürzern Schwanz als die Ameisenbären, doch eine ebenso und z. Th. noch stärkere Wirbelsäule in demselben. Im gewöhnlichsten Bildungsverhältniss derselben ist der letzte Kreuzwirbel zwischen den Enden der Sitzbeine nicht innig mit dem vorletzten verwachsen, sondern hat mindestens auch seine vordern Gelenkfortsätze selbständig entwickelt. Die ersten Schwanzwirbel sind etwas kürzer, dann werden sie allgemach gestreckter und dünner und erst gegen die dünn auslaufende Schwanzspitze hin verkürzen sie sich wieder. Die auf den Kreuzwirbeln meist hohen und starken Dornfortsätze erniedrigen sich schnell zu blossen Leisten, welche früher oder später gänzlich verschwinden. Die Gelenkfortsätze erscheinen vollkommen nur an den drei ersten entwickelt, gehen jedoch je nach den Arten bis auf den siebenten fort, dann bleiben nur die vordern ohne Gelenkflächen, die ebenfalls allmälig völlig verkümmern. Die Bögen sind nur so weit wie die Gelenkfortsätze entwickelt. Die Querfortsätze verkürzen sich vom letzten Kreuzwirbel an sehr langsam, verbreitern sich vom 4. oder 5. Wirbel an erheblich und gehen zugleich aus der rechtwinkligen in die nach vorn geneigte Richtung über, erst wenn sie auf blosse Leisten verschmälert sind, tritt eine Theilung in vordere und hintere ein, die jedoch nicht anhält, vielmehr durch völlige Verkümmerung bald verschwindet. Ungemein entwickelt erscheinen die Hämapophysen. Schon auf der Gränze zwischen letztem Kreuz- und erstem Schwanzwirbel nämlich

treten dieselben als paarige Knochenkerne auf, vom dritten ab sind sie dann starke Gabelbeine, welche früher oder später ihre Schenkel wieder von einander trennen und nun mit dem Kleinerwerden der Wirbel allmälig zu blossen Knochenkernen verkümmern, welche selbst aber erst unter den letzten Wirbeln fehlen. Das lebende Riesengürtelthier besitzt vordere sehr kurze, mittle längere Wirbel, bis zum 4. mit vordern und hintern Gelenk- und starken Muskelfortsätzen, am 6. nur noch vordere Gelenk-, an allen folgenden nur vordere schiefe Fortsätze. Die Querfortsätze anfangs schmal und lang, werden allmälig kürzer und breiter, bis sie vom 13. an nur noch seitliche Kanten sind. Unter dem ersten sind die Hämapophysen klein, aber schon vom 2. an sind sie gross und stark und senden drei Fortsätze aus, welche bis zum 13. sich verkleinern, dann bis zum 18. blos als stumpfe Höcker fortsetzen und an den noch übrigen Wirbeln fehlen. Eigenthümlich weicht Dasypus conurus von andern Arten ab durch schnellere Verkürzung der überaus dicken und so breiten Querfortsätze, dass dieselben mit ihren vordern und hintern Rändern gelenkig verbunden sind, ihre Dornfortsätze erniedrigen sich schnell, verbreitern dann aber ihre Firste sehr beträchtlich; Hämapophysen beginnen erst am dritten Wirbel. Bei wenigen Arten erweitern sich absonderlich alle Fortsätze der letztern Schwanzwirbel wieder und sind durch Bandfasern unmittelbar mit dem Hautpanzer verbunden. Diese letzten walzigen Wirbelkörper haben, abweichend von allen Säugethierwirbeln, biconcave Gelenkenden und ihre Apophysen stehen, wie die Speichen eines Rades um ihre Nabe, so hier um dem Körper strahlig zum Hautpanzer hin. Noch inniger ist eben diese Verbindung bei einigen Arten der riesigen Glyptodonten (LV) Südamerikas, bei welchen vom 8. Wirbel bis zum letzten dieselben sogar völlig mit einander verwachsen und die erweiterten Fortsätze mit dem Panzerrohr sich verbinden. Die sehr langen schmalen Querfortsätze verkürzen sich bis zum 9. Wirbel sehr ansehnlich, ebenso die Metapophysen, welche hier beträchtlich höher als bei allen lebenden Arten sind, und die Hämapophysen schon unter dem ersten Wirbel beginnend bilden ungemein lange untre Dornfortsätze mit starker Verkürzung und Verbreiterung bis zum 8. Wirbel.*) — Bei Orycteropus gehen die Schwanzwirbel dagegen ohne besondere Gränze aus dem Kreuzbein hervor, ähnlich wie bei den Ameisenbären, aber schon vom 5. Wirbel an sind die Dornfortsätze auf blosse Leisten erniedrigt, die Gelenk- und Muskelfortsätze kommen bis zum 8. vor, die Neuralbögen bis auf dem 12., vordere schiefe Fortsätze bis zum 14. die sehr langen schmalen Querfortsätze erscheinen am senkrecht gedrehten Ende verdickt, sind stark nach hinten gerichtet und verkümmern erst vom 16. an. Die Hämapophysen bilden an den ersten beiden blos paarige Bogenschenkel, dann aber geschlossene Bögen mit langen schmalen, nach hinten gerichteten Dornfortsätzen, welche unter allmäliger Verkürzung sich ver-

*) Burmeister, Anales Museo Buenos Ayres II. Tab. I. u. II.

breitern, bis sie beilförmig werden, aber noch bis zum 18. Wirbel als dicke Knochenkerne entwickelt sind.

In dieser mächtigen Entwicklung der Schwanzwirbel schliessen die Riesenfaulthiere der Vorwelt den gleichaltrigen Glyptodonten viel enger sich an und weichen wie auch im ganzen Rumpfskelet auffallend weit von den lebenden Faulthieren ab. Während bei diesen der Schwanz völlig verkümmert, fungirt er dagegen bei den Megatherien als starke Stütze, als fünfte Gliedmasse für den ungemein schweren, massigen Rumpf. Von den vollkommenst ausgebildeten ersten Wirbeln beginnt die allmälige Verkürzung aller Fortsätze bis zu deren völliger Verkümmerung, hinter welcher dann auch die plumpen Wirbelkörper sich verjüngen. Nach Owen's sorgfältiger Darstellung*) des Megatherium americanum hat der 1. Wirbel lange starke, am Ende verdickte Querfortsätze mit sehr verdickten Basen, einen weiten dreiseitigen Markkanal, stark entwickelte vordere und hintere Gelenk- mit erhöheten Muskelfortsätzen, einen dicken hohen Dornfortsatz, deprimirten Körper mit zwei langen starken Hämapophysen an der Unterseite angelenkt. Schon am 2. Wirbel verschmelzen diese Hämapophysen zur Bildung eines langen starken untern Dornfortsatzes mit angeschwollenem Ende, der Markkanal ist halbkreisförmig, der Bogen vorn und hinten tief ausgerandet zum Durchtritt der Schwanznerven. Am 3. erreicht der untere Dornfortsatz die grösste Länge, die folgenden nehmen ab bis zum 14. letzten und kleinsten, bei welchen schon alle Fortsätze stark verkleinert sind, auf dem 13. erscheint der obere Dorn nur noch als Höcker, am 17. schliessen sich die Bogenschenkel nicht mehr zum Markkanal, endlich sind die Wirbelkörper nur noch gekantet, bis der letzte einen Kegel mit fünfseitiger Basis darstellt. — Mylodon robustus, dessen Skeletbau Owen ebenfalls eine meisterhafte Monographie**) gewidmet hat, besitzt 22 Schwanzwirbel, deren Grösse erst vom 6. an allmälig abnimmt, die Querfortsätze vom 2. bis zum 19., an welchem sie verschwinden, ihre Breite bleibt bis zum letzten an der Basis dieselbe, die obern Bögen nehmen vom 2. Wirbel an Höhe und Breite ab, die Dornfortsätze, 1½ Zoll hoch am 2. Wirbel verschwinden auf dem 15. die schiefen Fortsätze verkümmern vom 14. bis 18., die untern Dornfortsätze nehmen vom 3. bis 15. an Länge ab und fehlen am 16. und am 17. verschwinden auch die Hämapophysen. Die Körper der Wirbel sind dicker als bei Megatherium, die Querfortsätze an den Basen schwächer, in der ganzen Länge flacher.

Unter den langschwänzigen Beutelthieren übernimmt bei den Känguruhs der Schwanz ebenfalls die Stütze des Körpers aber verstärkt zugleich die Sprungkraft, seine Wirbel sind daher viel weniger massig und plump, sondern schlank und zierlich und den langen Muskeln dienen kürzere Fortsätze zur Anheftung. In den ersten vollkommen ausgebilde-

*) Philos. Transact. 1855. 359, on the Megatherium.

**) Description of the Skeleton of an gigantic Sloth, Mylodon robustus. London 1842. 40.

ten Wirbeln liegt die grösste Beweglichkeit des Schwanzes, sie sind daher verkürzt, ihre Bögen am Vorder- und Hinterrande tief ausgeschnitten, seitlich zum Durchtritt der Schwanznerven sowohl wie oben, die obern Dornfortsätze verkümmern schon auf dem 2. oder 3. zu blossen schwachen Leisten, die Gelenkfortsätze stellen ihre Gelenkflächen bei einigen Arten steil, bei andern geneigt und verschwinden schon am 5. oder 6., zugleich mit dem Markkanal und Neurapophysen. Die Querfortsätze breit und dünn erscheinen beim Riesenkänguruh an den 3 ersten Wirbeln sehr breit, kurz, nach vorn gerichtet, erst am 4. nach hinten gerichtet und vom 6. ab als blosse seitliche Kanten entwickelt, bei Halmaturus Bennetti sind die der 5 ersten Wirbel von nur wenig verschiedener Länge und Breite und sämmtlich stark nach hinten gerichtet, vom 6. ab ebenfalls blosse Kanten. Die Hämapophysen beginnen unter dem dritten Wirbel gleich mit untern Dornfortsätzen, welche an den nächst folgenden sich zwar verkürzen, aber am Ende noch vorn und hinten verlängern. Die Hämapophysen setzen mit langsamer Verkleinerung und endlicher Verkümmerung bis gegen das Ende der Wirbelsäule fort. Etwa der 7. Wirbel ist der längste, erst vom 14. an macht sich die Verkürzung bemerklich und schreitet bis zum letzten merklich fort. — Bei Phascolarctos sind die Wirbel unterseits flach und fehlen die Hämapophysen, die Querfortsätze sind bis zum 6., die Neuralbögen bis zum 5. Wirbel vorhanden, von welchen die 3 ersten vordere und hintere Gelenkfortsätze, der 4. nur vordere besitzen.

Die langschwänzigen Beutelratten, Didelphys, (LIX, 1) zeigen im wesentlichen dieselbe Bildung der Schwanzwirbel wie die Känguruhs, nur sind die Formen viel weniger kräftig, alle Fortsätze schwächer, die Querfortsätze der vordern Wirbel kürzer und breiter, die Hämapophysen auffallend geringer entwickelt, nur an einigen Wirbeln nach den ersten und bei einigen Arten nach unsern Skeleten scheinen sie sogar ganz zu fehlen. Auch bei Dasyurus treten nur vom 2. Wirbel an schwach entwickelte Hämapophysen auf, welche an den folgenden bald verschwinden; die breiten Querfortsätze setzen nur bis zum 6. fort, der Markkanal bis zum 5. und den Bögen fehlen die Dornfortsätze ganz.

Die glirinischen Makruren entwickeln im Allgemeinen nur wenige erste Schwanzwirbel vollkommen, dann folgen gleich kantige Wirbelkörper und zuletzt walzige. Doch bieten auch sie wieder einzelne erhebliche Unterschiede, deren Bedeutung sich aus dem Verhalten des Schwanzes selbst ergibt wie die Vergleichung z. B. des Biber-, Springmaus-, Ratten- und Eichkätzchenschwanzes augenfällig zeigt. Die kurzschwänzigen Murinen, so der Hamster, verkümmert seine Dornfortsätze schon bis auf den dritten völlig, am 4. sind nur die vordern Gelenkfortsätze und der letzte Bogen vorhanden, am 5. die letzten Querfortsätze, als Hämapophysen treten kleine Knochenkerne auch noch an mehren folgenden Wirbeln auf, diese sind kantig und erst die letzten walzig. Noch schneller erfolgt die Verkümmerung bei den Hypudäen, bei welchen denn auch

die Wirbelkörper sehr bald die anfangs kantige Form in die walzige verwandeln. Die langschwänzigen Ratten und Mäuse haben anfangs kurze, sehr vollkommene Wirbel, deren Dornfortsätze vom 4. 5. an niedrige scharfe Leisten sind, welche am Hinterrande verdickt und gespalten erscheinen, aber erst im letzten Drittel des Schwanzes verschwinden; Bögen und Gelenkfortsätze verschwinden vom 5. ab, aber die Muskelfortsätze bleiben; die nach vorn gerichteten Querfortsätze sind lang und breit, vom 4. an verkürzen sie sich unter Breitenzunahme, vom 8. ab bis weit nach hinten erscheinen sie als blosse seitliche Leisten; die Hämapophysen sind anfangs offene Bogenschenkel, dann blosse Knochenkerne, die Wirbelkörper unterseits scharf und hoch gekantet. Aehnlich verhalten sich die Schwanzwirbel der Loncherinen, nur sind die Querfortsätze ihrer ersten verkürzten Wirbel nicht so stark nach vorn gerichtet, die obere Dornleiste stärker und sehr stark entwickelt, gestreckt axtförmig, die Hämapophysen bis an's letzte Viertheil des Schwanzes entwickelt und die Wirbelkörper unterseits nicht gekantet. Myopotamus setzt den Markkanal bis zum 7. Wirbel fort, dem jedoch der Dornfortsatz schon fehlt, während der erste Dorn sehr breit und niedrig ist; Gelenkfortsätze mit starken Muskelfortsätzen sind bis an den 5. entwickelt, weiterhin nur vordere schiefe Fortsätze; die schmalen langen rechtwinkligen Querfortsätze verkürzen sich bis zum 5., dann sind die Platten von Wirbellänge, die endlich auf blosse Kanten sich verkleinern. Unter dem 2. liegen kleine Hämapophysen, welche bis zum 5. an Grösse zu nehmen, dann lange offene Schenkel sind, die bis zum 19. kleiner werden. Die Wirbelkörper sind unten kantig, in der hintern Hälfte des Schwanzes deprimirt. — Ganz abweichend von Hystrix entwickelt Cercolabes einen langen und kräftigen Schwanz allmälig aus dem Kreuzbein mit Markkanal etwa bis zum 16. Wirbel, mit breiten senkrechten Dornfortsätzen bis auf den 5., die sich dann neigen, vom 9. an nur noch hohe Leisten mit kleinem Stachel sind und vom 18. an völlig verkümmern. Die anfangs dicken, dann dünnen flachen Gelenk- und Muskelfortsätze kommen bis zum 13. vor, dann nur noch vordere schiefe Fortsätze. Die Querfortsätze sind breit, etwas abwärts geneigt, am Ende verdickt, mit hinterm kleinen Stachelfortsatz; vom 13. an theilen sie sich in vordere und hintere. Die Hämapophysen sind unter dem 1. kleine Bogenschenkel, bis zum 12. aber breit und hoch, dann kürzer und breiter, nach vorn in eine lange Spitze ausgezogen und verkümmern bis zum 24. zu kleinen Knochenkernen. Die mittlern Wirbel sind etwas verlängert. — Bei Dipus (LXV,4) und dessen Verwandten sind nur die im Becken liegenden Schwanzwirbel vollkommen entwickelt, die folgenden blossen Wirbelkörper verlängern sich schnell, haben nur kleine Muskelfortsätze an beiden Enden und auch die kleinen Hämapophysenkerne verschwinden sehr bald; die mittlen Wirbel messen die vierfache Länge der ersten. Noch auffallender ist diese Längenzunahme bei den Flug- und auch den eigentlichen Eichkätzchen. Bei Pteromys verlängern und verbreitern

sich die Querfortsätze der ersten Wirbel so sehr, dass sie an die Sitzbeine sich innig anlegen und wie schon früher erwähnt der Kreuzgegend noch zugerechnet werden können, der dann erst freie Schwanzwirbel ist sehr kurz, seine Querfortsätze so breit wie der Wirbel lang; schwach nach hinten gerichtet, die folgenden werden schmäler, kürzer, allmälig mehr nach hinten gerichtet, und schon am 5. verschwinden sie mit dem Bogen; die Dornfortsätze verkümmern früher, die Gelenkfortsätze mit ihren Muskelanhängen aber sind den Querfortsätzen entsprechend entwickelt; vom 2. Wirbel an kommen an die Loncherinen erinnernde starke Hämapophysen vor, welche jedoch nicht so weit nach hinten fortsetzen wie bei jenen. Die Schwanzwirbel des Sciurus verschmälern ihre Querfortsätze auffallender bis zum 5., an den beiden folgenden werden dieselben breitzweitheilig, trennen sich am 8. in vordere und hintere, an diesen fehlt aber schon der Bogen, der an dem 2.—4. hinten tief ausgeschnitten ist; obere Dornen erscheinen als kleine Stacheln, aber die untern sind länger als bei Pteromys und nicht so auffallend erweitert. — Bei den Murmelthieren nehmen in dem viel kürzeren Schwanze die einzelnen Wirbel in viel geringerem Grade an Länge zu, die Dornfortsätze verkümmern bis zum 6., Gelenk- und Muskelfortsätze kommen noch auf den beiden folgenden vor; die Querfortsätze verhalten sich ganz wie bei den Eichkätzchen, ebenso die Hämapophysen. — Etwas weichen die Chinchillen ab: Lagostomus trägt bis zum 8. Wirbel Dornfortsätze, bis zum 10. tief ausgeschnittene Bögen, starke Gelenk- und Muskelfortsätze, sehr breite, nur anfangs nach hinten gerichtete, später rechtwinklige, sehr breite, allmälig in hintere und vordere sich theilende Querfortsätze, welche erst vom 14. auf blosse Seitenleisten reducirt sind; erst am 4. erscheinen die Hämapophysen und hier mit dünnem Dornfortsatz, bis zum 8. erweitern sich diese untern Dornfortsätze zu auffallend breiten Platten und hören dann plötzlich auf, die Hämapophysen selbst setzen als Knochenkerne noch fort. Lagidium mit viel längerem Schwanze verkümmert die obern Dornen schneller, setzt aber starke Muskelfortsätze noch weit hinter die Gelenkfortsätze fort und entwickelt höhere, nach vorn und hinten sich verlängernde untere Dornfortsätze, welche am 8. und 9. kurz und stumpf werden, weiter nach hinten vereinigen die Hämapophysen sich nicht mehr. — Der Biber hat in seinem äusserlich ganz absonderlichen Schwanze so stark entwickelte Wirbel, dass deren Betrachtung sogleich an die richtigen Glyptodonten und Megatherien erinnert und von allen Nagethieren sich auffällig unterscheidet. Die Wirbelkörper sind in der Grundhälfte des Schwanzes dick und im Querschnitt rund, nach hinten platten sie sich allmälig, die letzten völlig ab. Ihre Länge nimmt ganz allmälig ab, in der mittlen Gegend nicht wie gewöhnlich zu. Auf dem 11. oder 12. verschwinden die Bögen. Starke breite Dornfortsätze verringern sich und erscheinen auf den letzten Bögen nur noch als als Höcker. Hintere Gelenkfortsätze sind nur bis zum 6., vordere verlieren von hier ab die Gelenkflächen und setzen als

Muskelfortsätze bis zum 16. Wirbel fort. An den 3 ersten Wirbeln sehr lange und breite, gerade abgestutzte Querfortsätze, bis zum 8. langsam kürzere, sehr schief abgestutzte, dann allmälig breitere und kürzere, vom 12. ab bis zum 14. in einen breiten vordern und einen viel kleinern hintern getheilt und vom 22. ab nur noch seitliche Leisten. Untere Hämapophysen beginnen am 3. Wirbel mit axtförmigen Dornfortsätzen, am 9. verschwinden dieselben und bis zum 14. oder 15. setzen die Bogenschenkel noch fort.

Die langschwänzigen kleinen Bären und sämmtliche carnivoren Raubthiere erinnern durch die vollkommen entwickelten kurzen ersten Schwanzwirbel und die allmälig längern mittlen ohne Bögen und Fortsätze und die letzten wieder verkürzten walzigen an die langschwänzigen Nagethiere und bieten unter einander nur sehr relative und geringfügige Formunterschiede. So verliert Cercoleptes mit langem Wickelschwanze die niedrigen Dornleisten der ersten Wirbel, die Neuralbögen und Gelenkfortsätze schon auf den 5. und 6., auch die anfangs breiten Querfortsätze verkümmern und nur die 5 ersten Hämapophysen bilden sehr kurze untere Dornen, aber kommen als paarige Knochenkerne bis gegen das Ende vor. Schon etwa vom 8. Wirbel an sind ihre Körper nur noch seitlich gekantet. Die langschwänzigen Nasenbären verlieren die Hämapophysen früher und die Waschbären entwickeln gar keine obern Dornen, vom 5. an keine Gelenkfortsätze und nur unter den 4 ersten Hämapophysen ohne Dornfortsätze. — Arctitis mit dem sehr langen und kräftigen Schwanze besitzt 8 vollkommen ausgebildete Wirbel, die anfangs sehr kurz bald aber sich um das doppelte verlängern, jedoch die obern Dornfortsätze schon vom 3. an verlieren, die Gelenk- und starken Muskelfortsätze aber erst vom 9. ab; die Querfortsätze sehr stark, verschmälern sich unter zunehmender Neigung nach hinten, theilen sich am 8. 9. 10. in vordere und hintere und verkümmern dann; die Bögen sind zum Durchtritt der Caudalnerven tiefer ausgeschnitten als bei vorigen; starke Hämapophysen mit nach vorn ausgezogenen Dornen kommen vom 3. bis 6. vor, bis zum 27. als Knochenkerne; die kantige Gestalt der gestreckten Wirbelkörper hält bis gegen das Ende des Schwanzes an. — Ursus mit sehr verkürztem Schwanze verlängert gleichsam das breite platte Kreuzbein in die Schwanzwirbel, führt den Markkanal noch in 2 oder 3 Wirbeln fort, welche auch breite Querfortsätze haben, die letzten Wirbel aber sind prismatisch. Die amphibiotischen Raubthiere oder Phoken mit kurzem Kegelschwanze haben noch auf den 3 bis 4 ersten Wirbeln den obern Bogen und schnell an Grösse abnehmende Fortsätze, die übrigen Wirbel sind prismatische Körper. Beim Walross fehlen die Dornen, nur der erste hat Gelenkfortsätze, der 2. bloss schiefe Fortsätze, der 1.—3. dicke, nach vorn gerichtete Querfortsätze; der letzte Wirbel ist dreikantig. Unter den vielgestaltigen Mustelinen nehmen beim kurzschwänzigen Dachse die Schwanzwirbel schnell an Vollkommenheit ab und nur sehr wenig an Länge zu. Nur die drei ersten tragen niedrige Dornfortsätze, schon der dritte hat keine

hintern Gelenkfortsätze, wenige der folgenden noch vordere schiefe Fortsätze, damit verschwindet auch der Bogen, die kurzen breiten Querfortsätze setzen bis zum 7. fort und geschlossene Hämapophysen fehlen gänzlich; die Wirbelkörper sind walzig. Bei Mydaus sind nur die beiden ersten Wirbel vollständig, schon den dritten fehlt der Bogen, an den beiden folgenden erheben sich noch die schiefen Fortsätze, etwas weiter setzen die Querfortsätze fort, Hämapophysen fehlen gänzlich. — Die Stinkthiere tragen nur niedrige Dornleisten, über welche die starken Gelenk- und Muskelfortsätze bis zum 9. Wirbel sich erheben; die breiten Querfortsätze nehmen die ganze Länge der Wirbel ein und verdicken sich am stumpfen Ende; Hämapophysen beginnen am 2., bleiben aber trotz ihrer sehr ansehnlichen Höhe getrennt und bilden eine offene Rinne; die Wirbelkörper verlängern sich nur um ein Dritttheil und sind walzig. — Helictis hat kleinere Fortsätze, deren Verkümmerung schon am 5. Wirbel beginnt und viel weniger entwickelt erscheinen die untern Bogenelemente. — Galictis unterscheidet sich durch die breiten hohen Dornfortsätze, die stachelspitzigen schiefen, die längern stärkern, am Ende verdickten Querfortsätze und die kümmerlich kleinen Hämapophysen. — Die typische Gattung Mustela besitzt nur 3, höchstens 4 vollkommen entwickelte und sehr kurze erste Schwanzwirbel mit sehr kleinen obern Dorn- und stark entwickelten Gelenkfortsätzen, tief ausgeschnittenen Bogenrändern, breiten langen Querfortsätzen und vom zweiten an stark entwickelte Hämapophysen mit untern Dornen, dann aber verschwinden schnell die Bögen und alle Fortsätze, die Wirbelkörper verlängern sich um das dreifache, verlieren auch ihre Kanten und werden unter allmäliger Verkürzung gegen das Ende hin walzig. Die Artunterschiede erscheinen sehr geringfügig. — Der viel plumper gebaute Vielfras setzt die obern Dornfortsätze bis auf den 6. Wirbel fort und hat den 5. abweichend lang und dünn, stark nach hinten geneigt, während die drei ersten noch senkrecht stehen; an den Gelenkfortsätzen treten schnell die Muskelfortsätze stärker hervor, die Bögen verschwinden nach dem 5., an welchen die vorher breiten, an den Enden etwas erweiterten Querfortsätze bereits verkümmert sind; nur unter dem 4. und 5. sind untere vollständige Bögen vorhanden, dahinter nur noch einige Knochenkerne. Die Verlängerung der mittlen Wirbel ist nur eine mässige. — Die abnorme Gattung Icticyon zeigt nur an den 4 ersten Wirbeln schnell an Grösse abnehmende Querfortsätze, an dem 5. noch den Neuralbogen, vollständige Hämapophysen vom 3. bis 5., und bei der Kürze des Schwanzes nur eine sehr unbedeutende Verlängerung in der mittlen Gegend. — Endlich die Ottern mit ihrem langen, das Schwimmen unterstützenden Schwanze haben sehr kräftige starke Wirbel mit sehr langsam verkümmernden Fortsätzen. Die 3 ersten Dornfortsätze richten sich nach vorn, die 4 folgenden nach hinten aber schon der letzte von ihnen ist auf eine unbedeutende Leiste reducirt, vom 8. an fehlen sie auch wie der Neuralbogen; die Gelenkfortsätze verlieren vom 5. an die Gelenkflächen, bis zu diesem sind die an Länge abnehmenden Querfortsätze sehr breit,

dann beginnt ihre Theilung in vordere und hintere und bald erscheinen sie nur noch als seitliche Leisten, endlich Kanten angedeutet, welche fast bis ans Ende zu bemerken sind. Vollständig geschlossene Hämalbogen kommen nur am 2. bis 4. Wirbel vor, an den nächsten aber verkümmern dieselben schnell.

Die Viverrinen unterscheiden sich allgemein von den Mustelinen durch kräftigere Schwanzwirbel mit stärker entwickelten Muskelansätzen. Herpestes entbehrt zwar der obern Dornfortsätze, welche nur als Leisten angedeutet sind, aber seine schiefen Fortsätze, die bis zum 6. Wirbel Gelenkflächen haben, sind viel stärker als bei den Mardern und ebensoweit sind auch die Neuralbögen vorhanden. Die ersten langen nach hinten gerichteten Querfortsätze tragen oben einen starken Muskelhöcker, vom 7. an haben sie die Breite der ganzen Wirbellänge und es beginnt ihre Theilung in vordere und hintere, vom 10. ab erscheinen sie nur als seitliche Kanten. Die untern Bögen sind vom 2. bis 8. Wirbel stark entwickelt, dann verkümmert, aber noch weit nach hinten als Knochenkerne vorhanden. Viverra unterscheidet sich durch niedere entwickelte Dorn-, auch schwächere Querfortsätze und bei unsern Skeleten erscheinen die Hämapophysen als anliegende lange Knochenstäbe. — Bei Eupleres haben die beiden ersten Wirbel sehr starke Querfortsätze, dann werden dieselben allmälig kleiner; Hämapophysen vom 2. an. — Cryptoprocta schliesst sich ang an Viverra an. Paradoxurus bietet dieselben Formverhältnisse, nur in allen Einzelheiten stärker entwickelt.

Bei den Caninen mit den auffallend verkürzten Kreuzwirbeln nehmen die Schwanzwirbel allmälig bis gegen die Mitte fast um das dreifache an Länge zu, vollkommen entwickelt sind je nach den Arten die ersten drei bis sechs; Dornfortsätze fehlen gänzlich oder sind nur als Leisten angedeutet; an den Gelenkfortsätzen nur schwache Muskelfortsätze, die Querfortsätze bis zum fünften stark abnehmend und dann meist völlig verschwindend, schmal, dick und mit kleinem Muskelhöcker; Hämapophysen schwach entwickelt, vom 2. oder erst 4. Wirbel beginnend, nur einige geschlossene Bögen bildend, dahinter noch einige Knochenkerne. Die meisten Wirbel in der Mitte rund, an ihren Enden stark kantig. —

Die Hyänen mit längerem Kreuzbein verjüngen dasselbe zu Schwanzwirbeln, deren 5 ersten noch Bögen ohne Dornen, nur am ersten vordern Gelenk-, dann nur vordere schiefe Fortsätze, breite nach hinten gerichtete und stumpfzugespitzte Querfortsätze haben. Vom 3. an kommen einige Hämapophysen vor.

Die sehr lang geschwänzten Felinen (I) verkürzen ihre ersten sehr vollkommen entwickelten Schwanzwirbel und verlängern die folgenden allmälig sehr, tragen auf etwa 8 die Neuralbögen ohne Dornen, aber mit Gelenk- und Muskelfortsätzen, auch sehr verdickte nach hinten gerichtete Querfortsätze, vom 3. an auch kleine, meist nach vorn ausgezogene Hämapophysen. Die hintern Wirbelkörper sind kantig. Bei den Luchsen verkümmern die Wirbel schneller.

Die Igel (LXV,5) verlieren auf dem 3. oder 4. Schwanzwirbel den Dornfortsatz und Bogen, die Gelenkfortsätze sind auf noch 2 oder 3 folgenden als blos schiefe Fortsätze entwickelt, die Querfortsätze reichen kaum noch einen Wirbel weiter und Hämapophysen fehlen gänzlich und eine Verlängerung der mittlen Wirbel findet nicht statt. — Die Spitzmäuse haben nur den ersten oder die beiden ersten Wirbel mit Bogen und Gelenkfortsätze und mit nach vorn gerichteten Querfortsätzen, alle folgenden sind blos schlanke Wirbelkörper, doch mit Hämapophysen. — Entgegengesetzt diesen Insektenfressern zeichnen sich Solenodon und Gymnura durch ungemein kräftige Entwickelung der Schwanzwirbel aus. Dieselben verlängern sich bis in die Mitte des Schwanzes, und nehmen dann langsam wieder ab. Bögen mit Dorn- und Gelenkfortsätzen besitzen bei Gymnura nur die ersten beiden, die folgenden kantigen Wirbelkörper überhaupt nur die Muskelfortsätze an beiden Enden; deutliche Querfortsätze nur die 4 ersten, dagegen kommen stark entwickelte Hämapophysen bis an den viertletzten vor und zwar unter den ersten beiden als blosse Knochenkerne, an allen folgenden aber als immer breitere Gabelbeine, die allmälig niedriger und linienähnliche Knochen werden. Bei Solenodon*) sind die ersten lang und schmal, die folgenden kurz und mehr axtförmig, die letzten sind kleine Knochenkerne und nicht lange Knochenstäbe.

Die Fledermäuse (LXIV,5.LXV,3) selbst die mit dem längsten Schwanze zeichnen sich durch die geringste Entwickelung der Schwanzwirbel aus. Nur die Schenkelflughaut spannend genügt die langgestreckte walzige Form der Wirbelkörper, höchstens erscheint der erste als vollkommener Wirbel mit Bogen, meist aber fehlt auch ihm schon der Bogen, gewöhnlich ist er etwas verkürzt und wie alle folgenden walzig. Hämapophysen finde ich an keinem unserer Skelete und sie können auch nicht vorkommen. Mehr als in andern Theilen schliesst Galeopithecus in der Bildung der Schwanzwirbel den Chiropteren sich eng an.

Die Lemuren**) verlängern ihre ersten vollkommen ausgebildeten Schwanzwirbel sehr schnell um das doppelte bis fast vierfache mit Verlust der Bögen und Fortsätze in die besonders seitlich scharfkantigen Wirbelkörper. Die 4—6 ersten führen den Markkanal, aber nur auf den ersten 3 ist der Dornfortsatz noch schwach entwickelt, bis zum 5. Gelenk- und breite nach hinten gerichtete, am Ende nach hinten ausgespitzte Querfortsätze, am 2. bis 4. ziemlich starke Hämapophysen, welche dann aber in blosse Knochenkerne sich verwandeln und als solche bis gegen das Ende fortsetzen. Ganz ähnlich verhält sich Hapale (V), nur sind die bogenlosen Wirbelkörper nicht so stark gekantet, mehr schon und früher der Walzenform entsprechend. Auch die übrigen Amerikaner bieten keine erheblichen Eigenthümlichkeiten. So hat Pithecia auf den drei ersten noch Neuralbögen mit starken Gelenkfortsätzen, aber nur auf dem

*) Peters, über Solenodon (Berlin 1863) Tab. 3.

**) Mivart, axial Skeleton in the Primates. Proc. Zool. Soc. 1865. 562.

ersten den Dornfortsatz, an dem 2. bis 4. Hämapophysen, die folgenden sind unterseits flach, zweikantig, die hintern walzig. Bei Cebus setzt der Markkanal einige Wirbel weiter fort, die beiden ersten tragen kleine Dornfortsätze, die Gelenk- und Querfortsätze entwickeln sich bis zum 5., die Hämapophysen vom 1. bis 4., die folgenden sind prismatisch, die letzten walzig. Mycetes und Ateles mit langem Greifschwanze bieten charakteristische Eigenthümlichkeiten: die mittlen Wirbel messen wieder die doppelte Länge der ersten und diese haben tief ausgerandete Bögen bis auf den 6. mit an Höhe abnehmenden Dorn- und Gelenkfortsätzen, mit nach hinten gerichteten, starken, am Ende zweispaltigen Querfortsätzen, welche am 6. eine breite Platte bilden und vom 7. an bis ans Schwanzende starke vordere und hintere sind. Die Hämapophysen sind vom 1. bis 8. starke Gabelknochen mit nach vorn gerichteten Dornen, dann breite, allmälig längere paarige Knochenstücke bis gegen das Ende hin. Die vierkantigen Wirbelkörper werden im hintern greifenden Theile unten breit und platt, oberseits bleiben sie gekantet.

Die makrurischen Affen der alten Welt bedienen sich ihres Schwanzes niemals als Greiforganes, also sind die Wirbel von der Mitte ab minder kantig und bald ganz walzig. Die ersten vollkommen ausgebildeten, mit tief ausgerandeten Bögen verhalten sich wie bei Cebus. Inuus (LXIV,9) trägt gewöhnlich auf den 4 ersten Wirbeln den Neuralbogen mit kleinen Dornfortsätzen, auch starke Gelenk- und Querfortsätze und untere Gabelknochen. Die Paviane unterscheiden sich nur durch kräftigere Formen. Cynocephalus hamadryas hat an den ersten 6 Wirbeln Hämapophysen, alle folgenden Wirbel sind nur kantige Körper. Die Dornfortsätze sind allgemein sehr unbedeutend, bei den kurzschwänzigen wie C. mormon und C. leucophaeus ganz fehlend wie auch die Hämapophysen, dagegen die Gelenkfortsätze mit ihren Muskelfortsätzen ebenso auch die Querfortsätze stark, letzte besonders an ihren Enden, und stets nach hinten gerichtet. Die Meerkatzen verlängern ihre Schwanzwirbel schneller und bedeutender, die 4 ersten haben Markkanal, gewöhnlich nur die 3 ersten senkrechte Dornfortsätze und nach hinten gerichtete, an Länge ab-, an Breite zunehmende Querfortsätze, bei Cercopithecus sabaeus am 3. bis 6., bei C. nictitans am 2. bis 5. mit Hämapophysen. Schon vom 5. an sind die blossen Wirbel scharf vierkantig und oft begränzen die beiden untern Kanten eine tiefe Rinne. Die Semnopitheken entwickeln keine oberen Dornfortsätze, im übrigen stimmen sie mit den ächten Meerkatzen überein, doch haben sie unter allen Affen in der mittlen Schwanzgegend die längsten Wirbel.

Die Rippen. *Costae.*

Rippen sind Pleurapophysen an allen Wirbeln bis zum Kreuzbein, führen aber diesen eigenen Namen nur in der Rückengegend, wo sie an den Wirbeln gelenken, an den Halswirbeln dagegen verschmelzen sie mit

Ausnahme derer der Schnabelthiere schon frühzeitig und völlig mit den Wirbelkörpern und deren Querfortsätzen und dadurch entstehen die an der Basis durchbohrten Querfortsätze der beschreibenden Osteologie; an den Lendenwirbeln fehlen sie gewöhnlich und an den Kreuzwirbeln kommen sie nur zur Vergrösserung der Querfortsätze behufs deren festern Verbindung mit den Darmbeinen vor; an den Schwanzwirbeln endlich nur zufällig und ganz ausnahmsweise. — Bei einigen Faulthieren fanden wir einen achten und neunten Halswirbel mit beweglichen Rippenrudimenten und müssen diese als erste Rückenwirbel, welche an den Hals gerückt sind, betrachten; entgegengesetzt ist bei Choloepus Hofmanni und Manatus mit nur sechs Halswirbeln der hier fehlende siebente anderer Säugethiere an den Rumpf gerückt. Oefter und blos zufällig entwickelt sich hinter den letzten normalen ein Rippenpaar oder selbst nur auf einer Seite eine Rippe mehr oder weniger als gewöhnlich, daher dann die Gesammtzahl derselben schwankt.

Die Rippen mit ihrem obern Ende an der Wirbelsäule gelenkend, sind bei den Säugethieren allgemein einfache Knochenbögen, ohne den hintern Fortsatz bei den Vögeln; ihre untern Enden convergiren und verbinden sich durch meist knorpelige Fortsetzungen, die Rippenknorpel, mit dem Brustbein. Auf diese Weise wird der aus knöchernen Reifen construirte Brustkorb oder Brustkasten zur Aufnahme der Athemorgane gebildet. Jedoch stossen nicht alle Rippen mit ihrem Knorpel unmittelbar an das Brustbein, stets nur die vordern und diese werden deshalb als wahre von den hintern oder falschen unterschieden, deren Knorpel an die der letzten wahren Rippe sich anlegen. In der letzten Columne unserer Wirbelzahlenübersicht S. 240—252 sind die Zahlen der wahren und falschen Rippen für jede Art angegeben worden.

Das obere Ende jeder Rippe theilt sich in den Rippenkopf, (LXVII,1.3. c) capitulum, welcher in einer von zwei auf einander folgenden Wirbelkörpern gemeinschaftlich gebildeten rundlichen tiefen Gelenkfläche (LXIV,1.3 c und c′) sich bewegt, und in den Rippenhöcker, tuberculum, (LXVII,1.3. t) der an dem Querfortsatz des hintern jener beiden Wirbelkörper in einer meist kaum vertieften Fläche (LXIV,1 a) gelenkt. Die letzten Rippen gelenken gewöhnlich nur an den Wirbelkörpern oder blos an den Querfortsätzen, in dem Kopf und Höcker der Rippe allmälig an einander rücken oder einer von beiden völlig verkümmert; für die vordern Rippen kommt diese einfache Verbindung nur bei Cetaceen (LXVI,1) und den Schnabelthieren vor. — Auch die Verbindung der Rippenknorpel am untern Ende der wahren Rippen liegt auf der Gränze je zweier Stücke des Brustbeines (LXVII,2.5). — Die Bogenkrümmung der Rippen, flach bis sehr stark, gleichmässig in der ganzen Länge oder in der obern Hälfte viel stärker als in der unteren, nimmt von der ersten kürzesten bis gegen die mittlen zu und nach hinten dann wieder ab, ist aber auch je nach den Gruppen verschieden, z. B. bei den Insektenfressern überhaupt

viel stärker als bei den Pflanzenfressern, bei den pflanzenfressenden Cetaceen erheblicher als bei den ächten Walen. Auch die Länge steigert sich gewöhnlich von der ersten bis zur letzten wahren etwas bis sehr viel und nimmt dann wieder bis zur letzten falschen ab. Ihre Form ändert zwischen der drehrunden, kantigen bis platt gedrückten vielfach ab, doch erscheint gemeinlich die obere Hälfte von vorn nach hinten zusammengedrückt und die untere Hälfte breit und flach gedrückt, der Uebergang dieser entgegengesetzten Drückungen vollzieht sich allmälig. Die Breite der Rippen überwiegt leicht ihre Dicke und steigert sich anderseits so beträchtlich, dass die Ränder der benachbarten Rippen sich völlig drehen. — Die Rippenknorpel, bald lang bald kurz im Verhältniss zu den Rippen, dick bis dünn band- oder rundlich fadenförmig, bleiben meist zeitlebens knorpelig oder verkalken in höherem Alter, nur bei den Cetáceen (LXVI, 11 stc) und bei Edentaten, (LXVII, 2 stc) sind sie wirkliche Knochen, Sternocostalien wie bei allen Vögeln und hier kommt bisweilen auch eine in einen unteren und schon frühzeitig knöchernen und einen oberen erst später verknöchernden Abschnitt vor. Die Knorpel der falschen Rippen legen sich bloss an einander, der erste an den der letzten wahren und die letzten falschen gehen meist frei in der weichen Bauchwandung aus.

Die einzelnen Ordnungen und Familien bieten auch in der Rippenbildung mehr minder auffällige Eigenthümlichkeiten, welche die systematische Zoologie nicht berücksichtigt, die beschreibende Osteologie aber ebenso sorgfältig wie die übrigen Theile des Knochengerüstes beachten muss, daher wir dieselben, wenn auch nur kurz, hier andeuten.

Die Rippen der Bartenwale gelenken wie Eschricht*) zuerst eingehend nachgewiesen hat, blos an den Querfortsätzen der Wirbel, (LXVI, 1) nicht an deren Körpern, besitzen also kein Capitulum. Dass die ersten Rippen noch an den Wirbelkörpern eingelenkt sein sollen, hat nämlich in der falschen Präparation der in Sammlungen aufgestellten Skelete ihren Grund, welche den sehr starken oberen Rippenwinkel (*a*) für das Tuberculum und den eigentlichen Rippenhöcker für das Capitulum genommen hat. Die Untersuchung der Bänder (*ll*) überzeugte Eschricht von der falschen, in fast allen zootomischen Handbüchern gegebenen Auffassung. Im allgemeinen sind die Rippen hier breiter als bei den Zahnwalen, die erste am stärksten gekrümmte, erscheint gegen das Unterende auffallend verbreitert, die hintern verschmälern sich, alle sind platt gedrückt und sehr schwach gebogen. Nur das erste Paar heftet sich an das sehr kleine, kreuzförmige Brustbein, (LXVI, 1 st) dessen vorderer und beiden seitlichen

*) Zool. anat. phys. Untersuchungen der nordischen Wallthiere. Leipzig 1849. S. 137. Dagegen fand Duvernoy an den Körpern des 2. und 3. Wirbels am Skelet des Rorqual jubarte Rippengelenkfläche, am Skelete des capischen Rorquals die 2. bis 4. Rippe durch Knorpel mit den Wirbelkörpern verbunden, die erste jedoch nur an den Querfortsätzen und bei der capischen Balaena die beiden ersten und die 4 letzten nur an den Querfortsätzen, die 10 mittlen dagegen mit der doppelten Gelenkung an den Wirbelkörpern und zugleich an den Querfortsätzen (Ann. 750. nat. 1852. XV. 28).

Arme das Manubrium, und das hintere bald breite und kurze, bald lange und schmale der eigentliche Körper des Sternums ist, an welchem das erste Rippenpaar sich anlegt, was die meisten Skelete in den Sammlungen ebenfalls falsch darstellen. Die Anheftung geschieht mittelst starker Sehnenfasern, im Alter durch völlige Verschmelzung. Die knöcherne Brustbeinspitze setzt sich mit einem Faserbündel nach hinten fort und an dieses heftet sich das zweite und dritte Rippenpaar. Durch die blosse Gelenkung oben an den Querfortsätzen der Wirbel und unten an weichen Theilen vom 2. Rippenpaar an wird die Energie der Athembewegungen des Brustkastens ebenso unterstützt wie durch die vogelähnlichen Sternocostalien der Zahnwale. — Die mehrfach von den Bartenwalen abweichenden Cetotherien der Vorwelt zeigen an den Körpern der vordersten Rückenwirbel jederseits eine Gelenkgrube für den Rippenkopf und besitzen dicke, mehr gekrümmte, stark gerundete Rippen, von welchen die mittlen und hintern nach unten sich stark verbreitern*). Das erste Paar ist schwächer. Bei Pachyacanthus**) hatte das kreuzförmige und aus zwei Stücken bestehende Brustbein jederseits drei Gruben zur Aufnahme der Rippen.

Die Zahnwale oder Delphinoden unterscheiden sich im Allgemeinen von den Walfischen durch viel schmälere, oben von vorn nach hinten, unten von innen nach aussen flach gedrückte, am Sternalende etwas verdickte, stark bogige Rippen, deren vordere oder wahre mittelst Capitulum und Tuberculum, die hintern blos an den Querfortsätzen gelenken, und erste durch wahre Knochen oder Sternocostalien mit dem Brustbein verbunden sind. Von den 14 bis 15 Rippenpaaren des Potfisches gelenken die letzten beiden nur an den Querfortsätzen, alle übrigen an diesen und den Wirbelkörpern zugleich, aber mit nur schwach geschiedenen Capitulum und Tuberculum. Beim Narwal sind die Rippen oben fast winklig abwärts gebogen, die acht wahren mit Kopf und Höcker eingelenkt, die falschen nur mit dem Tuberculum an den Querfortsätzen; die platten Sternocostalien erweitern sich nach unten mit starker Verdickung. Von den 9 Rippenpaaren des Hyperoodon verbinden sich 5 (nach Duvernoy 6) durch Sternocostalien mit dem Brustbein und 4 sind falsche. Die ächten Delphine haben nur an den 3 bis 6 ersten Rippen die doppelte Gelenkung an je 2 Wirbelkörpern und zugleich den Querfortsätzen, die 10 folgenden nur die einfache an letzten. Die Braunfische, Phocaena, verbinden 7 vordere Rippen mit Kopf und Höcker mit den Wirbeln, die folgenden mit dem stark verdickten Ende nur mit den Querfortsätzen, alle sind oben schmal und dick, unten etwas verbreitert und kaum verdickt, die Sternocostalien ziemlich dick mit platter Aussenfläche. Die Länge der Rippen nimmt von der ersten schon bis zu den mittlen um mehr als das doppelte zu. Delphinorhynchus gelenkt die 8 ersten Rippenpaare an den Wirbelkörpern und deren Querfortsätzen, bei Epiodon australe die 7 ersten.

---

*) Brandt, Fossile Cetaceen Europas (Petersburg 1873.) S. 51. —
**) Ebda S. 167.

Die Seekühe*) entfernen sich von den fleischfressenden Cetaceen durch ihre dicken abgerundeten Rippen, welche oben in starkem Bogen gekrümmt sind und durch schwache Rippenknorpel mit dem Brustbein sich verbinden. Die 19. der Halicore nehmen bis zur 4. an Länge zu, dann bewahren die folgenden gleiche Länge, erst die letzten verkürzen sich wieder. Die 8 ersten gelenken an je 2 Wirbeln und einem Querfortsatz, die hintern nur an den Querfortsätzen, nur an den 6 ersten sind Rippenkopf und Höcker scharf geschieden, erster an der 1. und 2. Rippe nach unten plattenförmig erweitert. Manatus mit nur 17 Rippen hat breitere, an ihrer platten Stelle einen weniger verflachten Hinterrand. Rhytine (LXVI, 4. 5.) zeichnet sich durch grosse Dicke zumal der 7 ersten und durch viel beträchtlichere Breite der Rippen aus; Capitula und Tubercula sind bis zur 17. von einander getrennt, erst an den letzten beiden fliessen sie zusammen.

Die Rippen der Seehunde sind flachbogig, in der obern Hälfte von vorn nach hinten, in der untern von innen nach aussen flach gedrückt; und am Ende wieder merklich verdickt. Bei Phoca vitulina gelenken sie bis zur 11. an je 2 Wirbeln und dem Querfortsatz, die 12. nur an einem Wirbel und dessen Querfortsatz. Von der sehr kurzen ersten verlängern sie sich bis zur 10. fast um das fünffache. Ihre Aussenfläche ist platt, die innere convex. Die Rippenknorpel verknöchern sehr frühzeitig. Leptonyx hat stärkere, am untern Ende mehr verdickte, Cystophora kurze, schmale und dicke Rippen. — Beim Walross sind Capitula und Tubercula bis zur 13. Rippe deutlich getrennt und die Rippenknorpel dicker als bei den Phoken. Das merkwürdige Zeuglodon weicht in der Rippenbildung von den Seehunden insofern ab, als es überhaupt dickere, gegen das untere Ende keulenförmige Rippen hat.

Die Pachydermen und Hufthiere überhaupt zeichnen sich durch den Besitz vieler, besonders langer und breiter, meist auch flachbogig gekrümmter Rippen aus, alle mit Rippenknorpeln. Bei den Elephanten ist die erste Rippe sehr breit und gerade, am obern Ende gablig, für Kopf und Höcker, im obern Theile von vorn nach hinten, im untern von innen nach aussen flach gedrückt; die folgenden werden allmälig schmäler, länger, mehr gebogen, zeigen in der obern Hälfte des Vorderrandes eine Rinne, unten wie am ganzen Hinterrande eine scharfe Kante. Die mittlern erreichen mehr als die doppelte Länge der ersten. Nur die drei letzten gelenken an je einem Wirbelkörper, das Tuberculum fehlt ihnen. Mastodon schliesst sich sehr eng an. — Die Tapire haben schwächere, ebenfalls wenig gekrümmte Rippen mit stark kantig verdicktem untern Ende. Das erste stärkste und kürzeste Paar stösst erweitert über dem Stenum unmittelbar zusammen, die folgenden verlängern sich allmälig bis über das doppelte, alle gelenken mit Capitulum und Tuberculum, doch sind dieselben an den letzten Rippen nur wenig von einander getrennt.

*) Brandt, Symbolae sirenologicae, p. 65.

Die Rippenknorpel sind auffallend kurz und dick. Beim asiatischen Tapir gelenken die sechs letzten Rippen blos an den Wirbelkörpern und zwar an je zweien, beim amerikanischen haben die 3 letzten kein Tuberculum. — Den Tapiren nähern sich die Schweine gleich darin, dass auch bei ihnen das erste fast gerade Paar über dem Brustbeine mit Erweiterung zusammenstösst; alle Rippen haben die Aussenfläche von oben bis unten platt, sind oben dicker, die fünf ersten sehr breit, die folgenden abnehmend schmäler, nur die 4 letzten besitzen kein Tuberculum. Die sehr kurzen Rippenknorpel verkalken mit zunehmendem Alter.

Die Rhinoceroten (LXVII,3) unterscheiden ihre Rippen von den Elephantinischen durch beträchtlichere Breite, zumal ist ihre erste sehr breit; wenn auch oben stärker und hier am Vorderrande mit nur seichter Rinne, verdicken sie sich doch am untern Ende und zwar die vordern mehr als die hintern; ihre Aussenfläche erscheint in der ganzen Länge platt; nur die letzten beiden haben kein Tuberculum. Die der vorweltlichen Arten wenigstens der diluvialen übertreffen die lebenden noch an Dicke und Breite und an Länge des Rippenhalses. — Der in mehrfacher Hinsicht nagethierähnliche Klippdachs entfernt sich auch durch die Schmalheit aller Rippen weit von den Nashörnern; die obern Enden erscheinen nach innen verdickt, die untern angeschwollen ohne sonderlich an Breite zuzunehmen, so dass alle Intercostalräume sehr weit sind; alle beschränken ihre flache Krümmung auf den obern Theil; die erste kürzeste ist zugleich die dickste, die mittlern mehr um das doppelte länger; die kurzen Rippenknorpel verknöchern; nur die letzten beiden gelenken an je einem Wirbelkörper.

Hippopotamus charakterisiren die breitesten unter allen Pachydermen-Rippen, breiter in der obern Hälfte als am untern Ende, welches verdickt ist besonders an den ersten drei; die zweite ist die breiteste von allen; die obere Rinne am Vorderrande zeigt sich nur bei wenigen. Die Rippenknorpel verknöchern, was bei den Nashörnern gewöhnlich nicht vorzukommen pflegt.

Die Wiederkäuer zeichnen sich allgemein durch einen vorn sehr eng beginnenden Brustkasten aus, welcher allmälig in allen Dimensionen sich erweitert, doch nicht die Länge dessen der Dickhäuter erreicht. Ihre Rippen gelenken alle an je zwei Wirbeln und bis auf die 1 bis 3 letzten auch mittelst des Tuberculums an den Querfortsätzen, nur an diesen letzten fehlt das Tuberculum. Die Bogenkrümmung beginnt mit der zweiten Rippe, da die erste gerade ist, und nimmt gleichmässig mit der Länge zu, bis sie in den allmälig sich verkürzenden falschen die anfangs nur den obern Theil ergreifende Krümmung in gleichmässigem Bogen auf die ganze Länge ausdehnt. Die erste ist die dickste besonders gegen das untere Ende hin, welches sich gemeinlich unmittelbar auf das Brustbein stützt, die nächstfolgenden werden in der untern Hälfte breiter und flach, die letzten wieder schmäler. Die Rippenknorpel verknöchern bald früh, bald später, nehmen nach hinten gleichfalls an Länge zu.

Bei Bos stützt sich das erste stärkste Rippenpaar unmittelbar auf das Brustbein und drängt seine rudimentären Knorpel ganz zur Seite desselben, alle gelenken vermittelst des Capitulum und Tuberculum, welche jedoch an den letzten Rippen an einander gränzen. Die obern Enden sind dicker als breit, aber schnell nach abwärts nimmt die Breite zu und die Dicke ab. Bei Bos taurus ist diese Breitenzunahme nach unten eine sehr beträchtliche, die Verbreiterung der auf einander folgenden Rippen steigert sich nur bis zur vierten und hält dann an, erst die des letzten verschmälern sich merklich; die Verbreiterung besteht hauptsächlich in einer Erweiterung des scharfen Hinterrandes, während am schmalen dicken obern Ende der Vorderrand flach gerinnt ist. Die mittlen Rippen zeigen oben an der starken Krümmung aussen eine rauhe Fläche. Die vordern Rippenknorpel sind sehr dick. Der sehr nahe verwandte Banteng besitzt viel breitere Rippen, die am obern Ende verhältnissmässig schmäler und dann gleich auffallend sich verbreitern, jedoch am untern Ende wie bei B. bubalus sich wieder etwas verjüngen. Die ersten beiden Paare sind fast gerade und gegen das untere Ende stark verdickt. An den letzten beiden berühren sich Capitulum und Tuberculum unter rechtem Winkel ohne Hals dazwischen. Beim Büffel erscheinen die hintern Rippen stärker gebogen, alle oben nicht so schmal gegen den breitern Theil und die des ersten Paares nähern sich mit ihren untern Enden mehr als beim Hausstier, doch weniger als beim Banteng. Urus ähnelt wieder in der Breite dem Taurus, auch macht sich kaum eine Verschmälerung des untern Endes bemerklich, doch nehmen die letzten weniger an Breite ab und die erste verdickt sich unten stärker. — Die Antilopen unterscheiden sich von Bos durch geringere Breite und relativ grössere Dicke der Rippen und bieten die vier zur Vergleichung stehenden Arten keine beachtenswerthen Unterschiede, natürlich die kleinen und überhaupt zierlich gebauten Formen entfernen sich von den Stieren, um den Ziegen zunächst sich anzuschliessen, während das Schaf mehr als diese an Bos sich anreiht. Cervus elaphus verdickt allmälig das obere Ende der nach einander folgenden Rippen mehr und verbreitert deren untere Hälfte, das untere Ende wieder etwas verschmälernd, und Vorder- und Hinterrand schärfend. Beim Reh sind die letzten Rippen sehr schmal. Ueberhaupt lassen sich bei den Hirsch- wie bei den Antilopenarten die specifischen Unterschiede in den Rippenformen nur bei einer unmittelbaren und aufmerksamen Vergleichung würdigen. — Moschus krümmt die Rippen oben stärker als alle Cervinen, verbreitert sie aber nach unten ansehnlich bis auf die letzten fünf, welche sehr schmal und fast cylindrisch sind; die 3 letzten haben kein Tuberculum. Die Knorpel verknöchern hier wie bei allen Cervinen schon sehr frühzeitig. Die sehr langen Rippen der Giraffen erreichen schon vor der Mitte ihre grösste, aber mässige Breite und bewahren dieselbe bis ans untere Ende, und in den vier letzten Paaren verschmälern sie sich schnell sehr stark. — Die Kamele (LXVII,1) bieten bei unzweifelhaftem Wieder-

käuertypus doch einige Eigenthümlichkeiten. Die beiden ersten Rippenpaare erscheinen ganz gerade, dick, und am untern Ende stark verdickt, das obere gablige Ende mit dem Kopf und Höcker fast winklig abgebogen, das 3. Paar ist schon breiter und das 4. sehr breit, am untern Ende nicht mehr verdickt, Vorder- und Hinterrand scharf, schon am 5. Paare liegen Capitulum und Tuberculum in gleichem Niveau und der Hals des ersten geht rechtwinklig von der Rippe ab. Die ganz auffallend kurzen Rippenknorpel sind an unsern 4 Skeleten völlig knöchern. Bei dem Dromedar verschmälern sich alle Rippen an dem untern Ende mehr, dagegen die hintern Rippen weniger als beim Kamel. Beim Lama erscheinen die ersten beiden breiter und dünner, die folgenden werden nach unten relativ viel breiter, aber schon von der sechsten ab beginnt ihre schnelle Verschmälerung, so dass die vier letzten Paare ganz schmal sind. Ihre Längenzunahme von der ersten bis zu den mittlen bleibt hinter der der Kamele zurück.

Beim Pferde (XXX, 1) ist schon die erste Rippe etwas gekrümmt und bis zur achten nimmt die Krümmung zu, dann bis zur letzten ab; die Länge steigert sich bis zur zehnten und verringt sich nach hinten wieder, die Breite wächst bis zur sechsten und nimmt dann allmälig ab, so dass die vier letzten ziemlich gleich schmal sind. In der untern Hälfte sind alle vorn und hinten scharfrandig, aber oben erscheint der Vorderrand viel breiter und tiefer hinab als bei den Wiederkäuern ausgehöhlt zu sein. An den drei letzten verschmilzt die Gelenkfläche des Capitulum mit der des Tuberculum.

Die Edentaten gehen in der Rippenbildung viel weiter auseinander als alle übrigen Säugethiergruppen und bieten einzelne derselben auch ganz besondere Eigenthümlichkeiten. Gleich die Schnabelthiere dehnen das Räthselhafte ihrer ganzen Organisation auch auf die Rippen aus, indem sie Rippenknorpel nur als Verbindungsstränge der Rippen mit Sternocostalien zeigen*) und letztere an den falschen Rippen (LXVI, 9. stc) blattartig sich erweitern, so dass sie wie Schuppen sich über einander schieben. Der Brustkasten erscheint breiter als hoch und die Rippen nur mässig aber in ihrer ganzen Länge ziemlich gleichmässig gebogen, auch von oben bis unten von gleicher Breite, nur oben dicker als unten, die vordern etwas schwächer als die mittlen. Die Gelenkung mit den Wirbeln geschieht nur vermittelst des in senkrechter Richtung sehr ausgedehnten Capitulum und ein besonderes Tuberculum ist nicht entwickelt. Die Rippenknorpel sind kurz und dünn, verbreitern sich aber schon an den beiden letzten wahren Rippen, und an den falschen fehlen sie ganz als besondere Knorpel, sind vielmehr dünne, nach unten breit blattartig erweiterte und mit den breiten Enden sich über einander legende Knochenblätter. Die Sternocostalien gleichen in der Stärke den Rippen,

*) Stannius, Vergleich. Anat. der Wirbelth. S. 347 gibt diese Theilung nur für die 5 letzten Rippen an wohl nur irrthümlich, da sie an diesen vielmehr nicht, an allen vorhergehenden aber sich zeigt.

nur ist das vorletzte ein wenig, das letzte sehr stark verbreitert. Die letzten fast gerade und wagrecht abstehenden Rippen enden nur mit kurzen Knorpelspitzen. Ornithorhynchus unterscheidet sich von Echidna durch zierliche und feine Rippen.

Absonderlich in andrer Weise erscheint unter den Ameisenbären (LXII, 6) der kleine zweizehige, Myrmecophaga didactyla durch die breitesten Rippen unter allen Säugethieren, indem deren Hinterränder so beträchtlich erweitert sind, dass sie über die je folgende Rippe sich legen, also keine Intercostallücken vorhanden sind, nur die ersten beiden und die letzte sind etwas schmäler. Gegen das untere Ende verschmälern sie sich, indem der Hinterrand wie gedreht nach vorn und aussen sich wendet. Uebrigens ist der scharfe Hinterrand aller Rippen unregelmässig gezähnt, die Innenseite längs der Mitte gekantet, und oben aussen parallel den Tubercula laufen zwei Reihen schwacher Knoten. Nur die letzte Rippe ist ohne Tuberculum. Die Sternocostalien dick, von unten gefurcht. M. jubata hat ebenfalls sehr breite Rippen, dieselben berühren sich jedoch nicht, verschmälern sich vielmehr unter Dickerwerden in der untern Hälfte. Sie sind weniger gekrümmt als bei der zweizehigen Art, ihr Hinterrand gleichfalls erweitert, aber am untern Ende nicht nach aussen gerandet, sondern allmälig sich verwischend. Alle Rippen mit Capitulum und Tuberculum. — Bei Manis unterscheidet sich die schon sehr gebogene erste Rippe, die schmälern Rippen überhaupt, die jedoch von oben bis unten gleich breit, vorn und hinten stumpf gekantet sind. An den sechs letzten sind Capitulum und Tuberculum nicht mehr von einander getrennt, und die drei letzten gelenken nur an je einem Wirbel. Ihre Aussenfläche erscheint platt, die Innenfläche convex. Die Sternocostalien nehmen sehr schnell an Länge zu, sind von vorn nach hinten zusammen gedrückt, die fünf letzten legen ihre Basen unmittelbar an einander, vom 7. bis 10. sind sie in der Mitte winklig geknickt; die letzten laufen fadenförmig aus.

Auch die Gürtelthiere umgürten ihren überwiegend breiten Thorax auch mit breiten Rippen und wenigstens an den wahren mit knöchernen Sternocostalien und ihre Besonderheiten sind wieder anderer Art. So ist die erste schon stark gekrümmte Rippe oben bereits mehr als doppelt so breit wie die folgenden und erweitert sich nach unten zu einer auffallend breiten Knochenplatte, welche ihre Brustseite stets nach vorn wendend unmittelbar ans Brustbein also ohne Sternocostalien stösst. Die folgenden Rippen verbreitern sich schon in ihrer obern Krümmung und verschmälern sich wieder am untern Ende wie bei Dasypus duodecimcinctus oder aber laufen bei den meisten Arten mit gleichbleibender Breite unten aus. Vorder- und Hinterrand sind wenig von einander verschieden, Capitulum und Tuberculum bis zur viert- oder drittletzten selbständig entwickelt; auf der Aussenfläche über der Mitte eine markirte Muskelansatzstelle; die sehr langen Sternocostalia breit, die hintern sich stark verbreiternd und oben unmittelbar sich berührend, die der ersten

falschen Rippen bisweilen lamellenartig erweitert wie bei den Schnabelthieren und übereinander geschoben oder mit einander verbunden. Die Arten zeigen noch deutlich hervortretende Eigenthümlichkeiten so D. conurus in der am wenigsten verbreiterten ersten, in der starken Krümmung schon nahe dem Tuberculum, der ansehnlichen Verschmälerung nach unten; D. sexcinctus in der ansehnlichen Breite und Dicke nach unten, D. novemcinctus in der starken Bogenkrümmung der vordern, der geringen Biegung der hintern und in der Breite der Sternocostalien, D. duodecimcinctus in der breitesten ersten, den schmälern folgenden und den enorm breiten Sternocostalien in der mittlern Gegend, D. gigas in der starken Verengung aller Rippen am Vertebralende und auch am untern sehr verdickten, in der kantigen Form der mittlen, der Wendung des Hinterrandes am untern Ende nach aussen ähnlich wie bei Myrmecophaga didactyla, in der Verschmälerung der letzten drei. Auch die Sternocostalien unseres lebenden Riesengürtelthiers verdienen Beachtung: sehr stark sind sie vom 3. an vierkantig, am letzten wahren Rippenpaar sehr breit, legen sich vom 3. bis 8. mit wahren Gelenkflächen an einander. In diesem Bildungsverhältniss schliessen sich die riesigen Glyptodonten der Vorwelt (LV,1) mit ihren relativ schmälern Rippen eng an die lebenden an. Panochthus tuberculatus legt die Sternocostalien des 3. bis 8. Rippenpaares am untern und obern Ende dicht aneinander mit Erweiterungen; die erste Rippe verbreitert sich nach unten.

Orycteropus entfernt sich weit von den Gürtelthieren durch seine sehr schmalen und dicken, in ihrer Form gleichsam gedrehten Rippen, indem ihre obere Hinterkante ganz zur untern Aussenkante wird. Am untern Ende erscheinen alle etwas verdickt; die 1. dick dreikantig, die vordern oben in fast winkligen Bogen abwärts gekrümmt, die folgenden allgemach weniger bis die letzte ganz gerade; die wahren zeigen auf der Aussenseite oben gleich unterhalb der starken Krümmung eine rauhe Fläche; alle gelenken an den Wirbeln und Querfortsätzen zugleich, doch fehlt an den vier letzten der Hals zwischen Capitulum und Tuberculum. Die Sternocostalien verdicken und verbreitern sich bis zum ersten falschen Rippenpaare, an welchem sie die beträchtlichste Stärke haben.

In der beträchtlichen Breite ihres Brustkastens stehen die Faulthiere den Gürtelthieren nicht nach, der Bogen, welchen ihre Rippen beschreiben ist ein ziemlich gleichmässiger, aber die Stärke der Rippen ist viel geringer, zwar immer noch ansehnlich breit d. h. im Verhältniss zu den glirinischen Rippen, sind sie doch mit denen der Gürtelthiere verglichen sehr dünn. Alle gelenken an den Wirbeln und Querfortsätzen zugleich. Der rudimentären ersten Rippen (LVI,1 ab) wurde schon früher bei Feststellung der Halswirbelzahlen gedacht. Die erste Rippe, welche das Brustbein erreicht, (r^{1}) übertrifft die 2. (r^{11}) an Stärke, bleibt aber weit hinter der Breite bei Gürtelthieren zurück, die folgenden nehmen schnell an Breite und Dünne zu. Bei Bradypus bewahren sie in ihrer ganzen Länge dieselbe Breite, bei Choloepus schon im allgemeinen

schmäler verjüngen sie sich nach unten. Die Ränder sind kaum verschieden. Das erste sehr kurze Sternocostale verwächst frühzeitig mit seiner Rippe, (r^1) die folgenden dicken werden allmälig länger, oben breiter, bis zu den beiden letzten wahren die der ersten falschen Rippe, welche als die breitesten auf eine lange Strecke sich unmittelbar berühren. Diese drei sind nun auch schon durch kurze Zwischenknorpel mit ihren Rippen verbunden und diese werden länger an den folgenden, erinnern also an die Zweigliedrigen der Schnabelthiere. Choloepus hat kürzere, breitere und flachere Sternocostalien, jene drei dicht hinter einander liegenden auch viel schmäler. — Die Megatherien der Vorwelt haben starke, aussen und innen convexe, in der ganzen Länge gleich breite Rippen, deren sehr starke kantige Sternocostalien (LXVII,2) mit je 2 Gelenkköpfen am Brustbein gelenken*); die letzten beiden der wahren und auch der ersten falschen Rippe gelenken mit einander wie bei den Gürtelthieren.

Mit den Nagethieren beginnt die bei den Unguiculaten überhaupt normale Rippenbildung und extreme Verhältnisse, denen wir bisher begegneten, kommen nicht wieder vor, die Fledermäuse allein entfernen sich in dieser grossen Reihe nur etwas vom gewöhnlichen Typus. Gleich das Verhältniss der wahren zu den falschen Rippen wird ein beständigeres, die Rippen sind im Allgemeinen schmal, oben gewöhnlich dünn von vorn nach hinten gemessen, nach unten etwas breiter, Kopf und Höcker an den wahren stets deutlich geschieden, verschmelzen an den letzten falschen völlig mit einander und stets gelenken einige der letzten nur an den Wirbelkörpern, nicht zugleich an den Querfortsätzen. Die Rippenknorpel nehmen nur mit zunehmendem Alter Kalkerde auf, knöcherne Sternocostalien kommen nur bei den Fledermäusen wieder vor. Die Nagethiere im besondern haben im Vergleich mit den Edentaten sehr schmale Rippen, meist die wahren im obern Theile stark gekrümmt und dann gerade oder wenig gebogen fortlaufend, am untern Ende nur bisweilen verbreitert, aber gewöhnlich verdickt. Die erste stets kürzeste Rippe wendet ihre ganze Breitseite nach vorn wie schon bei den Edentaten, aber bereits die zweite dreht sich so dass nur oben die Breite nach vorn, unten dagegen nach aussen gerichtet ist, die letzten Rippen pflegen oben und unten gleich breit und dick zu sein.

Die Rippen der Hasen zeichnen sich durch grösste Breite in der ganzen Ordnung aus. Die erste ist kurz, stark, fast gerade, die zweite beinah doppelt so lang und breit, die 4. in der untern Hälfte die breiteste, die 7. die längste und nur halb so breit wie die 4., die folgenden schnell viel schmäler, alle am untern Ende verschmälert und nicht verdickt; die Ränder scharf, die vier letzten ohne Tuberculum, nur an den Wirbeln gelenkend; die Rippenknorpel schwach, gegen das Brustbein hin

*) B. Owen, Megatherium in Philos. Transact. 1855. Tab. 18. und descript. Mylodon robustus (London 1842) S. 52. Tab. I.

verdickt. — Die Cavinien haben viel schmälere Rippen, oben schmal und hoch, von der Mitte abwärts schmal und dick, bei Cavia selbst in der untern Hälfte gerundet, bei Hydrochoerus überhaupt kantiger und die obere Hinterkante am untern Ende ganz nach vorn gewendet. Die erste ist wenig gebogen und sehr stark, bei Cavia in der Mitte des Vorderrandes mit einem zahnartigen Fortsatz, der Hydrochoerus fehlt. Von der zweiten ab allmälig mehr gekrümmt, dünner. Oben nahe dem Tuberculum liegt ein starker Höcker, welcher erst auf den letzten verkümmert. Die vier letzten ohne Tuberculum. Die Sternocostalien verknöchern, die vordern sind platt, die hintern höher als breit. — Dolichotis verbreitert und verflacht die wahren Rippen gegen das untere Ende hin und hat gleich scharfe vordere und hintere Ränder, die falschen sind von oben bis unten fast gleich breit. Der obere Höcker neben dem Tuberculum kommt nur bis zur 6. vor und fehlt den folgenden ganz. Die Rippenknorpel sind bandförmig. Coelogenys verflacht die Rippen nach unten, wo sie verbreitert wie bei Dolichotis enden und hat an der ersten, statt des mittlen Fortsatzes nur einen kleinen Höcker; der Aguti besitzt überhaupt stärkere Rippen, welche wie gedreht erscheinen, indem der obere Rand nach unten ganz zum vordern wird und das untere Ende sehr verbreitert und platt ist. Kein Höcker an der dicken ersten. Die bandförmigen Rippenknorpel drehen sich von einem Ende zum andern ebenfalls um 90°. — Myopotamus fällt durch die sehr starke und breite erste Rippe auf, erst von der 4. an nimmt ihre Stärke ab und die letzte ist sehr schwach; die untern Enden dick und erweitert, die obern der wahren erscheinen als senkrechte, über die Rippenhöcker erhöhte Lamellen, die 13. ist nur ein beweglicher horizontaler, fadenförmiger Querfortsatz. Die Rippenknorpel anfangs kurz und breit, später lang und bandförmig. Die Loncherinen oder Stachelratten zeigen dieselben Formen, nur viel feiner, Echinomys wieder den zahnförmigen Fortsatz an der ersten Rippe wie das Meerschweinchen, welcher Mesomys und Loncheres fehlt. Auch die Murinen und Arvicolen zeigen dieselbe Rippenbildung, nur in der Stärke relativ verschieden. — Bei den Spalacinen sind die ersten Rippenpaare erheblich stärker, auch die folgenden dicker, weniger lamellenartig am obern Ende. — Lagostomus zeichnet sich durch dünne säbelförmige Rippen mit schwach verdicktem untern Ende aus. Die erste kürzeste ist zugleich die stärkste, die letzten wenig gekrümmten, endlich gerade, aber noch sehr langen sind nicht mehr von vorn nach hinten platt gedrückt, sondern so dick wie breit, abgerundet. Die Rippenknorpel dünn, die der falschen Rippen bandförmig. Auffallend weicht davon Lagidium ab, dessen Rippen nur oben lamellenartig und schon oberhalb der Mitte breiter als dick sind und nach unten sich verschmälern, überhaupt aber dünn und zierlich gegen vorige Gattung erscheinen, ebenso ihre Rippenknorpel. — Hystrix verbreitert vom 1. stärksten und fast geraden Paare seine wahren Rippen mehr und mehr zumal in der obern Hälfte, während die untere gegen

das Ende dicker wird, indem ihre obere Hinterkante sich ganz nach aussen wendet. Die falschen Rippen werden allmälig schmäler und schwächer. Alle gelenken an den Wirbeln und Querfortsätzen, nur fliessen an den 4 letzten die beiderlei Gelenkflächen in einander.*) Die Rippenknorpel sind breit und stark und messen schon an den hintern wahren Rippen eine sehr beträchtliche Länge. Cercolabes besitzt schwächere Rippen mit oberem schwachen Höcker neben dem Tuberculum, schon von der 9. längsten an verschwindet das Tuberculum. Ihre Knorpel sind bandförmig. — Der Biber ähnelt in der Rippenbildung sehr Hystrix, denn auch bei ihm sind die wahren Rippen im obern Theile dünn, lamellenartig hoch, zugleich aber mit starker Rauhheit aussen auf der stärksten Krümmung, nach unten werden sie schmäler und dicker und die obere scharfe Kante wendet sich ganz nach aussen und vorn, die falschen Rippen sind schmäler und dicker in ihrer ganzen Länge. Die erste breiteste ist schon ziemlich stark gekrümmt. Die vier letzten gelenken nur mit dem Capitulum. Die 3 ersten Paare der Rippenknorpel sind platt, die folgenden unten stärker und in der Mitte ihrer Länge um 90 Grad gedreht. — Von den zarten dünnen platten Rippen der Schläfer unterscheidet sich das Murmelthier sogleich durch sehr starke Rippen mit starker Bogenkrümmung der wahren und sehr hervorstehenden Höcker dicht neben dem Tuberculum, unterhalb welchem die Vorderfläche eine markirte Rinne zeigt. In diesem obern Theile hoch lamellenartig werden sie gegen das untere Ende breiter und dicker ähnlich denen des Bibers und Stachelschweines. Nur die 3 letzten gelenken blos mit dem Capitulum, die letzte nur an einem Wirbel. Die Rippenknorpel ganz wie bei Castor. Ebenso verhält sich auch Sciurus, nur dass dessen Rippenformen viel feiner, weniger kantig sind, auch nur die letzten beiden ohne Tuberculum gelenken. Pteromys verbreitert die Rippen im obern Theile beträchtlich und verschmälert sie auch in der untern Hälfte nur bei den grossen Arten auf die halbe Breite; die letzten bewahren wie gewöhnlich von oben bis unten gleiche Breite und Dicke.

Von den Beutelthieren schliesst sich der Wombat den Nagern zunächst an, doch ist sein Brustkasten im Verhältniss zur Höhe viel schmäler als bei diesen und seine Höhe nimmt schneller und beträchtlicher zu. Gleich die erste Rippe ist stärker gekrümmt als die glirinische, auch viel breiter selbst als beim Biber, eher an die Gürtelthiere erinnernd, aber mit sehr breitem und langem Knorpel, welcher jenen Panzerthieren wo auch die Breitseite dieser Rippe ganz nach vorn gewandt ist, völlig fehlt. Die folgenden Rippen ähneln mehr dem Biber, nur sind sie gegen das untere Ende hin platter, breiter und nicht gedreht, vielmehr am Vorder- und Hinterrande gerundet, die zweite und dritte an der Innenseite noch

*) An einem unserer Skelete von Hystrix cristata ist die letzte falsche Rippe rechterseits als enorm langer breiter unbeweglicher Querfortsatz vorhanden, die der linken Seite beweglich, dünn, überhaupt von normaler Bildung.

ganz platt, die folgenden convex und die letzten falschen ebenso dick wie breit. Zehen gelenken mittelst Capitulum und Tuberculum, den vier letzten fehlt der Höcker und sie gelenken nur an je zwei Wirbelkörpern. Die Rippenknorpel verhalten sich wie bei dem Biber. — Die Rippen der Kängurubs (LXIII, 1.2) sind im obern Theile senkrecht lamellenartig, in der Mitte ihrer Länge aber wird die obere Kante zur hintern und dann werden sie bis zum untern Ende breiter und ganz platt, innen und aussen flach. Die erste ist oben sehr breit, am untern Ende dick, viel weniger gekrümmt als beim Wombat, bis zur 8. längsten nehmen sie in der untern Hälfte an Breite zu, dann wieder ab, so dass die letzten so breit wie dick sind. Die Knorpel wie vorhin. Phalangista stimmt fast vollkommen überein, aber bei Hypsiprymnus erscheint die erste Rippe platter und zugleich stärker gekrümmt, die folgenden oben breiter und unten relativ schmäler, das untere Ende nicht verdickt. — Unter den Didelphys-Arten bietet D. virginiana (LIX, 1) die Rippenbildung der Kängurubs, nur sind die untern Enden viel dicker und die sechs letzten Paare gelenken nur mit dem Capitulum ohne Tuberculum; D. opossum hat nach unten weniger verbreiterte und verdickte Rippen; D. philander besitzt von oben bis unten gleich breite reifförmige Rippen, nur die ersten beiden und die letzte merklich schmäler, alle Knorpel sehr stark. Bei Phascolarctos ist die erste dick, breit und sehr kurz, die 2. bis 6. allmälig breiter und der ganzen Länge nach gleich breit; äussere obere Höcker treten nur an der 3. bis 5. schwach hervor, dagegen haben alle neben dem Capitulum ein stärkeres Tuberculum; die untern Enden nur schwach erweitert. Die beiden ersten Knorpelpaare dick, die folgenden bandförmig. Bei Dasyurus sind die wahren Rippen oben schmal und hoch, die ersten falschen breiter, jene mit dem äussern obern Höcker, unten breit und platt, die erste stark, nach unten verdickt, und gebogen, die 4 letzten ohne Tuberculum. Die Knorpel der beiden ersten Paare finde ich am Sternalende völlig verknöchert.

Die Raubthiere besitzen im Allgemeinen schmale Rippen, deren oberer stärkst gebogener Theil zwar von vorn nach hinten zusammengedrückt, aber doch nie eigentlich lamellenartig schmal und hoch ist und deren unteres Ende nur sehr wenig verbreitert und verdickt ist, nur an den 2 bis 4 letzten die Tubercula nicht entwickelt und der Knorpel meist flach sind. Unter den kleinen Bären zeigt Nasua die schwächsten Rippen mit schmälstem obern Theil; Cercoleptes die breitesten oben wie unten, und am untern Ende verdickt; Procyon oben nur etwas zusammengedrückte, unten schwach verdickte; Arctitis die dicksten mit stark angeschwollenem untern Ende. Die erste ist bei allen dick und stark gebogen; alle oben aussen neben dem Tuberculum mit rauher Muskelfläche. Die starkrippigen grossen Bären, Ursus, verbreitern ihre Rippen nach unten nicht, verdicken sie aber, nur die stark gekrümmte erste wird unten breiter; oben sind sie vorn schwach, hinten tief concav und aussen mit rauher Fläche versehen, in der untern Hälfte vorn scharfrandig, die drei letzten enden mit einfacher Gelenkfläche. Meles hat starke, am

untern Ende sehr verdickte Rippen mit abgerundeten Kanten, oben dreikantig im Querschnitt, unten vor dem Ende innen platt, aussen convex; die 4 letzten ohne Tuberculum. Bei Mydaus sind dagegen die Rippen oben so breit wie unten, in der Mitte flacher, am untern Ende nur schwach verdickt, die erste relativ breiter als bei unserm Dachs. Bei den Stinkthieren erscheint die erste Rippe schmäler, die folgenden wahren der ganzen Länge nach gleich breit nur unten platter; die falschen aber verbreitern sich unten etwas und enden verdickt; bei Helictis im allgemeinen schmäler und dicker und unten verdickt endend; bei Galictis gedreht, nämlich am obern Theile höher als breit, im untern viel breiter und flach, die obere Kante wird unterhalb der Mitte zur vordern und ein stumpfer Höcker tritt aussen im obern Drittheil auf der 3. bis 10. Rippe hervor. Dieser Höcker macht sich auch bei Mustela sehr bemerklich, deren Rippen allgemein schwächer, und unten nicht so breit sind und dick enden (mit Ausnahme der letzten falschen bisweilen bei M. martes, nie bei M. foina). Die Hermeline und Wiesel zeigen feinere schwächere Rippen, besonders die erste minder stark. Bei dem Vielfrass fehlt der obere äussere Höcker wieder, die Rippen sind in ihrer ganzen Länge dicker und enden unten sogar beträchtlich erweitert. — Lutra zeigt die Drehung der Rippen entschiedener, weil dieselben stärker und besonders kantiger sind; sie erscheinen im obern Theile schmal und hoch, dann aussen breit, unten wieder sehr breit, verdickt, aber die breiten Seiten schief von aussen nach innen gewendet, also mit einer äussern und innern Kante, nur an den ersten und letzten findet diese Drehung nicht statt. — Die Rippen des Icticyon erinnern durch ihre Breite an den Dachs. — Die Viverrinen-Rippen pflegen im obern Theil schmal und hoch, im untern ebenso breit und flach zu sein, bei einigen scharfkantig und dann deutlich gedreht, bei andern stumpfkantig bis gerundet; bei Viverra schmäler als bei Herpestes und die beiden ersten Paare fast grade; bei Paradoxurus nach unten merklich verbreitert, jedoch schon von der 5. an in ganzer Länge gleich breit. — Bei den Caninen ist die erste Rippe länger, schmäler, aber dick, weniger als bei vorigen doch je nach den Arten verschieden gekrümmt, die folgenden werden in der untern Hälfte breiter, indess schon die letzten wahren wieder schmäler und dicker, die letzten falschen von oben nach unten gleich dick; bei den Füchsen im Allgemeinen feiner und zierlicher, als bei den Hunden und Wölfen. — Auch bei den Hyänen werden nach der ersten dick dreikantigen fast geraden Rippe die folgenden nach unten breiter, doch allmäliger wie bei den Hunden, wo sie überdies dünner sind, die falschen verschmälern sich wieder nach unten und enden verdickt; die wahren sind vorn scharfkantig, die falschen vorn und hinten stumpfkantig; die letzten beiden mit einfachem obern Gelenk. — Die Felinen (I) unterscheiden sich sogleich durch die obern schmalen, an den breiten Vorder- und Hinterseiten concaven, in der untern Hälfte dagegen breiten, doch nicht in dem Grade wie bei Hyänen und Caninen verbreiterten und verflachten Rippen mit je nach

den Arten mehr minder verdickten untern Enden. Die erste ist breit und stark, am untern Ende beim Löwen stärker als beim Tiger. Die falschen sind in ganzer Länge gleich breit, dick, werden nach hinten flacher, und nur am hintern Rande scharf gekantet, während die wahren auch einen scharfkantigen Vorderrand haben. Die beiden letzten gelenken nur mit dem Capitulum. Die Rippen des Panthers und mehr noch die der kleinen Katzenarten erscheinen im obern Theile lamellenartig schmal, die erste relativ länger und mehr gebogen. Bei den kleinsten Arten wie der Hauskatze ist der Unterschied der Breite und Dicke zwischen oben und unten auch an den wahren Rippen minder auffallend und die erste nicht viel länger als ihr Knorpel. Der Luchs hat sehr schwache schmale Rippen, die wahren unten ganz platt und die drei letzten ohne Tuberculum. Cynailurus dagegen schliesst sich durch die starke Verbreiterung und Verflachung der 3. bis 6. Rippe unter allen Felinen den Caninen zunächst an, andererseits sind aber die beiden ersten Paare schmäler als bei Felis, und die falschen verdicken ihre untern Enden.

Die Ferae insectivorae erweitern wie auch alle Fledermäuse ihren Brustkasten im obern Theile beträchtlich, daher allgemein die stärkere Krümmung der Rippen gleich in der Nähe der Wirbelsäule, im Uebrigen bieten sie unter einander jedoch ebenso erhebliche generische Unterschiede wie die Carnivoren. Die zarten und schwächsten Rippen, im Verhältniss zur Kleinheit der Thiere aber noch kräftigen, besitzen die Spitzmäuse, die wahren oben dick, unten breit, von der ersten schon stark gekrümmten bedeutend an Länge zunehmend; die falschen flach; die drei ersten Paare am untern Ende stark erweitert; die Knorpel dünn bandförmig. Bei Gymnura erstreckt sich diese zugleich beträchtlichere Breitenzunahme nach unten bis zu den ersten falschen Rippen und erscheint dieses breite Unterende gegen das sehr schmale, lamellenartige obere gedreht, indem die obere Kante zur vordern geworden ist und sind auch die bandförmigen Knorpel wieder gedreht. Die erste dickste Rippe erscheint weniger gekrümmt wie bei den Soricinen, ihr Knorpel ist sehr kurz und ungemein breit. Der Muskelhöcker oben neben dem Tuberculum tritt stärker als bei irgend einem andern Insectenfresser hervor. Die nächst ähnlichen Igel drehen ihre Rippen nicht der Länge nach, dieselben sind oben etwas schmäler und werden nach unten langsam breiter, die hintern falschen oben so breit wie unten; eigentliche Höcker fehlen oben ganz wie bei den Mullen. Unter diesen erscheint Scalops (LXIV, 4) charakterisirt durch die fast geraden ersten zwei Paare und die nur schwach nach unten verbreiterten, zugleich sehr leicht S förmig gebogenen folgenden, oben relativ breitern, vorn und hinten scharfrandigen Rippen. Talpa hat oben dickere und schmälere und mit dem untern Ende wie Gymnura gedrehte, zugleich stärker S förmig wie bei Scalops gekrümmte Rippen. Eigenthümlich weicht von beiden Mullen Chrysochloris durch dickere, in ganzer Länge gleich breite, gar nicht gedrehte Rippen ab und am auffälligsten durch die erste, welche eine breit dreiseitige, ohne Knorpel

unmittelbar auf das Brustbein sich setzende Knochenplatte mit schräger Leiste in der Mitte der Aussenseite darstellt. Diese grelle Abweichung von den nächst verwandten Gattungen geht wie später dargelegt werden wird, auch auf das Brustbein und den Schultergürtel über und leider sind so sorgfältige Beobachtungen über die Lebensweise der Goldmulle noch nicht angestellt worden, dass man durch diese die absonderliche Bildungsweise erklären könnte. Rhynchocyon*) verbreitert die Rippen schnell sehr beträchtlich, jedoch nicht wie sonst bis ans Ende und Solenodon**) scheint die breitesten unter allen Insektenfressern zu besitzen.

Die Chiropteren (VII, 1; VIII, 1) zeichnen sich allgemein durch den kürzesten und am schnellsten und bedeutendsten allseitig sich erweiternden Brustkasten aus, stellen sich also trotz ihrer ausschliesslich fliegenden Lebensweise in diesem Organisationsverhältnisse doch in den grellsten Gegensatz zu den Vögeln mit dem längsten Thorax für die kleinsten Lungen. Ausser der schnellen Längenzunahme der Rippen ist zugleich deren Breite mit starker Verschmälerung nach unten, die grosse Länge des Rippenhalses zur tiefgreifenden Einlenkung zwischen den Wirbelkörpern und die wenig abgeflachten Sternocostalien charakteristisch. Die erste kurze und dicke Rippe ist durch eine breite Sternocostallamelle mit dem Brustbein verbunden, auch die zweite Rippe ist noch schmal, aber von der dritten ab beginnt die Breitenzunahme durch Erweiterung des Vorder- und Hinterrandes und erst die letzten falschen verschmälern sich wieder. Die Breite der einzelnen Rippen nimmt häufig nach unten etwas ab. Das Tuberculum tritt überall nur schwach hervor. Die Sternocostalien pflegen stielrund, an den hintern Rippen flach zu sein. Die Familien und Gattungen unterscheiden sich, wie die Zartheit der Formen erwarten lässt, wenig augenfällig von einander: die Flederhunde verschmälern die Rippen gegen das Sternalende hin meist beträchtlich, unter den insektivoren einige wenig und selbst gar nicht. Nach Peters verwachsen bei Rhinolophus lobatus die beiden ersten Rippen mit dem letzten Hals- und beiden ersten Rückenwirbeln und bei Phyllorhina gracilis sind die beiden ersten Rippenpaare verwachsen und die 6. bis 8. Rippe stehen durch ein gemeinschaftliches breites Knochenstück mit dem Brustbein in Verbindung.

Die Lemuren beginnen mit Galeopithecus eigenthümlich, dessen ersten beiden Paare ihre sehr breite Fläche nach vorn wenden, die beiden folgenden verbreitern sich im obern Theile, alle folgenden zeigen in ihrer ganzen Länge gleiche und sehr ansehnliche Breite und sind zugleich sehr dünn. Er hat wie alle Halbaffen einen in Vergleich mit den Chiropteren engen Brustkasten. Sehr eng an schliesst sich Stenops, nur sind hier die ersten Rippenpaare sehr schmal und erst vom 4. an fällt die Breite auf, zugleich sind sie stärker und die Rippenknorpel zumal im Sternaltheile sehr zusammengedrückt. Aehnlich verhält sich Tarsius, dessen

---

*) Peters, Reise nach Mossambique I. Taf. 23. —

**) Derselbe, die Säugethiergattung Solenodon (Berlin 1863) Tab. 3.

Rippen jedoch merklich schmäler, besonders in der unten Hälfte sind und mit verdicktem Ende an ihre Knorpel stossen. Lichanotus hat noch schmälere Rippen wie auch die Arten von Lemur, bei beiden sind sie oben dicker als breit und bewahren in der ganzen Länge eine ziemliche dicke, bei einigen Arten wie L. collaris fällt die Verschmälerung nach unten auf. Die Tubercula bleiben bei allen Halbaffen schwach und fehlen an den 2 bis 3 letzten Paaren gänzlich. — Hapale (V, 1) ähnelt in der Rippenbildung sehr Stenops, nur verschmälern sich die breiten mittlen Rippen nach unten mehr und die letzten falschen Rippen sind überhaupt viel schwächer, auch die vordern Paare relativ kürzer und weniger gebogen, die Rippenknorpel länger.

Die amerikanischen Affen erweitern ihren sehr eng beginnenden Brustkasten auffallend besonders in der Höhe, mehre auch in der Breite, alle umgürten denselben mit kräftigen starken Rippen, deren erstes Paar kurz und stark gebogen ist, nicht immer durch Dicke die folgenden überwiegt, diese nehmen schnell und bedeutend an Länge zu, die letzten falschen sind meist flach; die Rippenknorpel aller sind schwach. Pithecia hat oben etwas verbreiterte Rippen, das erste nicht verdickte Paar schon stark gebogen, die zwei letzten Paare ohne Tuberculum und die Rippenknorpel fast fadenförmig. Bei Cebus sind sie breiter und stärker, nur im mittlen Theil ihrer Länge dünner, in ihrer ganzen Länge gleich breit, die letzte wahre von der vierfachen Länge der ersten. Bei Ateles und Mycetes noch etwas stärker.

Unter den altweltlichen Affen zeichnen sich die Paviane wie überhaupt durch robusten Knochenbau auch durch die stärkste Rippenbildung aus. Ihre erste Rippe ist breit, stark und kantig, sehr gekrümmt, die folgenden dick in ihrer ganzen Länge, oben von vorn nach hinten stark zusammengedrückt, unten weniger von innen nach aussen. Bei C. hamadryas fällt an den mittlen Rippen die obere Breite und langsame Verschmälerung nach unten charakteristisch auf, bei C. mormon und C. sphinx verbreitern sich ebendiese in der Mitte ansehnlich, sind überhaupt aber die stärksten und am untern Ende am meisten verdickten; bei C. babuin alle der ganzen Länge nach schmäler und bei C. leucophaeus schmäler und zugleich dünner als bei den übrigen. Breite Rippenknorpel. — Inuus hat schmälere und schwächere, am untern Ende nicht so stark verdickte Rippen, von welchen die mittlen nur ausnahmsweise in der Mitte ihrer Länge etwas verbreitert sind, die erste stets schwächer und auch weniger gekrümmt als bei den Pavianen. — Die Cercopitheken und Semnopitheken reihen sich den Makaken mit schwächster Rippenbildung an, meist erscheint bei ihnen schon die erste schwach, wie bei allen ist aber die Innenseite noch convex, die Aussenseite platt. — Die Orangaffen endlich bieten in Hylobates schwache Rippen, zumal ist der erste dünn und schmal, bis zur dritten gewinnen sie bedeutend an Breite und messen schon die doppelte Länge, von den vierten an beginnt aber schon wieder ihre Verschmälerung und starke Verdünnung nach unten; nur ihr Hinter-

rand ist scharf, der vordere gerundet. Unsere jungen Chimpanseskelete haben schmale dicke Rippen mit abgerundeten Rändern, die erste platt und stark gekrümmt, die zweite in der obern Hälfte noch einmal so breit wie in der untern, aber dick, die folgenden nehmen an Länge zu, die falschen oben an Breite ab und verflachen sich im mittlen Theil ihrer Länge. Bei den gleichaltrigen Orang Utans (LXVII, 4) erscheint die erste breiter, die wahren unten weniger verschmälert, die hintern falschen aber überhaupt schmäler. Der Gorilla erweitert seinen Brustkasten viel beträchtlicher als Chimpanse und Orang Utan, so dass die letzte falsche Rippe bis an den Rand des Darmbeines reicht, auch sind alle Rippen breiter, kräftiger, am Sternalende etwas erweitert.

Brustbein. *Sternum.*

Das Brustbein der Säugethiere zeigt niemals die kahnförmige Gestalt mit hohem Kiel wie bei den Vögeln, und wenn bei ihnen starke Grab- oder Flugmuskeln die Entwickelung eines Kammes erheischen: so bleibt der Brustbeinkörper selbst doch schmal und gestreckt aus einer Reihe von wirbelähnlichen Körpern, Sternalien, zusammengesetzt. Nur die breite Brustbeinplatte der Delphine erinnert an das kiellose Sternum der Laufvögel.

Stets aus hinter einander liegenden Knochenstücken gebildet, welche den Intercostalräumen entsprechend zeitlebens von einander getrennt bleiben oder aber zu einer gewissen Zeit völlig mit einander verschmelzen, ändert die Zahl und Form derselben bei den Säugethieren bedeutend ab und es kommt sogar vor, dass in dem Knorpelstreifen, an welchem sich diese einfache Reihe von Sternalkörpern entwickelt, paarige Ossifikationen sich erzeugen, die jedoch später auch zu einfachen verschmelzen. Die Zahl der Sternalia schwankt überhaupt zwischen vier und dreizehn. Breit und platt oder schmäler, dicker, kurz oder gestreckt haben die einzelnen Stücke eine kubische, prismatische, walzige, auch wohl in der Mitte verengte, oder ganz platte Form mit ebener oder etwas vertiefter Innen- und Aussenseite und mit sich unmittelbar berührenden vordern und hintern Flächen. Bei Hufthieren kommt häufig im vordern Theile des Brustbeines eine starke Compression vor, so dass hier der Querschnitt viel höher als breit ist, während umgekehrt bei den Cetaceen die flächenhafte Plattform die gewöhnliche ist. — Das erste Sternale, Manubrium oder Handhabe genannt, zeichnet sich stets durch eigenthümliche Form, auch durch Länge oder Breite aus; vor dem ersten Rippenpaare gelegen stossen an seine Seiten die Schlüsselbeine an, wenn solche vollkommen entwickelt sind. Die folgenden Stücke sind einander gleich, oder ändern allmälig in Länge und Breite, auch wohl in der Dicke ab, nehmen auf ihren Gränzen die Rippenknorpel oder Sternocostalien auf und das letzte Stück weicht wieder in der Form, in der Länge und Breite als Schwertfortsatz, Xiphoideus eigenthümlich ab und endet gewöhnlich mit einer Knorpelplatte.

Die Cetaceen zeichnen sich durch eine einfache, nach hinten verschmälerte Brustbeinplatte aus, welche bei den Bartenwalen jederseits nur eine einzige Rippe, bei den Zahnwalen mehre Rippenpaare trägt. Bei Balaena ist dieselbe vorn am breitesten und concav gerandet, und verschmälert sich etwa um ein Drittheil bis zum convexen Hinterrande. Bei Kyphobalaena zeigt diese Platte eine mittle Lücke, welche bei Balaenoptera noch den Rand durchbricht, aber am andern Ende einen starken Kiel an der Unterseite hat. — Unter den Delphinodeen zeigt das Brustbein des Hyperoodon ein erstes, vorn und hinten ausgerandetes, ein zweites blos vorn ausgerandetes vierseitiges Stück und ein drittes oblonges hinten ausgerandetes Stück. — Monodon verschmälert die schildförmige, vorn scharf- und concavrandige Brustbeinplatte zum hintern zweispaltigen Ende und hat eine runde Lücke zwischen dem dritten Rippenpaare. — Delphinus tursio verbindet die drei aus paarigen Ossificationen wie bei allen Cetaceen entstehenden Brustbeinstücke durch Nähte; das erste breiteste mit mittlem Loch trägt vorn das erste Rippenpaar und ist zwischen demselben ausgerandet, das zweite ist gestreckter, in der Mitte verengt, das dritte noch länger zur Aufnahme der hintern Rippenpaare. —

Die Seekühe besitzen schon im ausgewachsenen Alter ein einfaches, plattes und gestrecktes aus zwei Stücken entstandenes Brustbein mit Schwertknorpel. Bei Halicore ist diese Platte vorn gerade, abgestutzt und hinten tief ausgerandet und lenkt die drei Rippenpaare im breiten Mitteltheil seiner Länge ein. Manatus trägt nur zwei wahre Rippenpaare, Rhytine dagegen neun Paare.

Mit dem Walross beginnen die vielwirbligen Brustbeine und zwar gleich mit einem neunwirbligen; der erste doppelt so lang wie die folgenden ragt mit einem kurzkegelförmigen Fortsatz über das erste Rippenpaar hinaus, die folgenden sind vierseitig und die hintern verschmälert. — Bei den Seehunden bildet das Manubrium einen sehr langen schmalen rundlich stumpfspitzigen Knorpelfortsatz, dem acht rundlich vierseitige, nach hinten breitere Stücke folgen und zuletzt ein stielförmiger Schwertfortsatz mit breitspatelförmigem Endknorpel. Die Form dieses und des vordern Knorpels ändert specifisch ab. Leptonyx und Cystophora haben merklich dickere Sternalkörper als Phoca.

Die Hufthiere zeichnen sich gewöhnlich durch ein seitlich stark comprimirtes Brustbein aus, das also vorn schmal und hoch ist und erst im hintern Theil breiter und flacher wird. Bei dem Elephanten sind die einzelnen Sternalia kurz und sehr dick, nur das erste von doppelter Länge und vorn stumpfspitzig. Bei den Tapiren bildet das Brustbein im vordern Drittheil eine senkrechte Platte, im hintern Drittheil eine horizontale, das vordere Ende ist senkrecht dreiseitig, diesem folgen noch drei Platten nach einander, die vierte ist so lang wie breit, das letzte noch breiter und platt in horizontaler Richtung, der Schwertfortsatz ist sehr kurz, breit vierseitig. Die Rhinoceroten haben ein sehr langes

und hohes Manubrium. Die Klippdachse entfernen sich durch die gestreckte Form des Brustbeines von den Pachydermen: auf dem vorn breiten Manubrium sitzt ein langer platter Knorpelfortsatz, schon das zweite Sternale ist länger als dick, wenn auch noch comprimirt, die drei folgenden werden breiter und platter und der Schwertfortsatz ist von sehr beträchtlicher Länge, platt, am Ende erweitert und mit einer stark verbreiterten trapezoidalen Knorpelplatte versehen. — Hippopotamus erhöht sein comprimirtes Manubrium am stumpfen Vorderende am höchsten, schon das zweite Sternale ist so dick wie hoch, die beiden folgenden dreikantig. — Bei den Schweinen dagegen spitzt sich das gleichfalls comprimirte Manubrium vorn zu, auch das nächste ist noch comprimirt, aber die folgenden werden sehr schnell breit und platt, der Schwertfortsatz spitzt sich schlank zu, erweitert sich jedoch bei Dicotyle zu einer breiten Knochenplatte, welche mit einer noch mehr verbreiterten Knorpelplatte endet.

Die Wiederkäuer mit 8-, ausnahmsweise 9-wirbligem Brustbein unterscheiden dasselbe von dem der Vielhufer durch beträchtliche Breite des hintern Theils, welcher meist auch eine mehr minder concave Unter- oder Aussenfläche hat. Die vordere Compression pflegt so stark wie bei den Vielhufern zu sein, verlängert sich aber nicht über das erste Rippenpaar hinaus, sondern pflegt zwischen diesen stumpf zu enden. In den Formen des Schwertfortsatzes kommen erhebliche Verschiedenheiten vor. — Bos hat ein starkes erstes Sternale mit Kiel an der Aussenseite und bei dem gemeinen Stier ist erst das vierte breiter als dick, der Schwertfortsatz verschmälert sich und endet gerade abgestutzt; die Concavität der hintern breitesten Sternalia ist gering. Beim nächst verwandten Banteng erscheint das gekantete erste Stück in der Mitte stärker eingezogen, die folgenden nehmen schnell an Breite zu, vom 4. an beginnt die Concavität der Aussenseite, während die Innenfläche ganz platt ist; am schmalen abgestutzten Ende des Schwertfortsatzes sitzt eine kreisrunde Knorpelplatte. Der Büffel unterscheidet sich durch ein plumperes erstes Sternale, schon sein zweites ist so dick wie lang und die Concavität der Aussenfläche beginnt am 3. und ist beträchtlicher als beim Banteng. Beim Auerochsen stellt das erste Sternale eine senkrechte Platte dar, welche von dem der andern Arten völlig verschieden ist, auch das 2. ist noch comprimirt, aber die folgenden werden breiter und sind aussen nur schwach concav, das letzte breiter mit stärkerer Verschmälerung und mit breiter, fast halbkreisförmiger Knorpelscheibe. Bei Ovibos moschatus ist das Manubrium vorn mit einem nicht vollständig ossificirten Schnabelknorpel bekleidet.*) — Bei Schafen und Ziegen beginnt das Sternum mit einem eben so breiten wie dicken, vorn knotig angeschwollenen Manubrium, aber schon das zweite Stück verbreitert sich ansehnlich nach hinten, die folgenden sind gleich breit, bei dem Fettschwanzschaf mehr als bei der Ziege, alle mit etwas concaver Aussenfläche, und der Schwert-

*) Richardson, Zool. Voy. Herald I. 79. Tab. 2.

fortsatz ist ein langer platter Stab, beim Fettschwanzschaf aussen gekielt während dem Manubrium der Kiel der Stiere fehlt. — Die vielgestaltigen Antilopen bieten auch im Sternum mancherlei beachtenswerthe Eigen. thümlichkeiten. So erinnert z. B. A. leucoryx durch das comprimirte Manubrium an den Auerochs, schon das zweite Sternale erscheint in Höhe und Breite gleich entwickelt und die folgenden überwiegend in der Breite mit fast flacher Aussenseite; der breite Schwertfortsatz endet mit sehr breiter Knorpelscheibe. Bei der Gemse und A. picta ist das Manubrium aussen flach, alle folgenden Stücke sehr schwach concav. Aehnlich bei A. dorcas, wo jedoch die hintern breitern Sternalia zugleich mehr an Länge zunehmen und erst das letzte wieder sehr kurz ist, bei A. Frederici ist dieses lang und die vorhergehenden stehen in gleichem Verhältniss wie bei der Gemse. — Unter den Cervinen hat Moschus ein aus 9 Stücken zusammengesetztes Brustbein, von welchen das erste ein kegelförmiger Stachel, das zweite lang, platt und vierseitig, das 5. bis 7. quadratische Platten, das achte nach hinten verschmälert, das letzte breit spatelförmig als dünnes Blatt endet. Die ächten Hirsche zeigen sehr schmale erste, dann allmälig breitere Sternalia, dann das achte wieder verschmälert; beim Renn spitzt sich das letzte ganz zu, bei den andern Arten verschmälert es sich nur beträchtlich, bei jenen erscheint auch das erste Stück unterseits gerundet. Endlich die Familie der Tylopoden schliesst sich in dem Längenverhältniss der Sternalia den Hirschen noch an, doch sind dieselben schmäler und besonders dicker. Bei den Kamelen hat das erste Stück einen dicken Kegelvorsprung, das zweite ist kürzer und breiter, das dritte viel dicker, breiter und dreikantig, die folgenden sehr breit und auffallend dick, unten convex, erst das achte ist wieder eine dünne vierseitige Platte mit Knorpelplatte am verdünnten Endrande.

Bei den Einhufern setzt sich das Brustbein aus nur 6 Stücken zusammen, erscheint vorn sehr stark comprimirt, höher als breit, dann wird es allmälig niedrig, endlich platt und breit, bis in den dünnen Schwertknorpel; erst am 4. Stück verflacht sich der obere schmale Rand.

Die grösste Verschiedenheit in Form und Bau des Brustbeines unter allen Säugethieren bieten die Edentaten, bei welchen breite und flache Formen neben schmalen und gestreckten und ganz absonderlich abweichenden vorkommen. In letzter Hinsicht zeichnen sich vor Allem die Schnabelthiere aus und sprechen im Bau des Brustbeins ganz besonders der oft geäusserten Ansicht von ihrer nahen Beziehung zu den Vögeln Hohn, vielmehr zeigen sie entschieden eine Annäherung an die Saurier- Es ist nämlich bei ihnen ein normales Säugethier-Brustbein (LXVI,9) vorhanden mit einem breiten sechsseitigen Manubrium (m), an dessen seitlichen Ecken die beiden ersten Paare der Sternocostalien gelenken, hinter diesem folgen dann (2—3) schmälere sechsseitige Sternalstücke und ein sehr schmales letztes (4). Bei Ornithorhynchus ist das Manubrium vorn breiter, hinten schmäler als bei Echidna, und das zweite Stück deutlich

gekielt, alle drei folgenden schmäler. An den Vorderrand des breiten Manubrium setzt sich als Episternale ein T förmiges Stück (9. 10. ec) breit an, verschmälert sich nach vorn stielförmig und endet hier mit einem Querbalken, dessen Enden sich lang ausziehen und auf welches die Schlüsselbeine sich auflegen, anfangs in der Mittellinie kaum sich berührend, später aber völlig mit diesem Querbalken verwachsend. Auf der Innenseite bedecken die vom Coracoideum getrennten plattenförmigen Fortsätze (10. c^1 c^1) den mittlen Theil des Episternum ganz, indem sie unmittelbar aneinander stossen, so dass nur der hintere und vordere Theil sichtbar bleiben. Auch dieser plattenförmige Knochen ist bei Ornithorhynchus viel breiter, als bei Echidna und auf der Aussenseite schwach gekielt. Die Ameisenbären hingegen schliessen sich im Brustbein dem allgemeinen Typus der Säugethiere eng an. Dasselbe besteht nämlich aus dem ersten, meist viel breitern als langen und platten Manubrium, an welchem die beiden ersten Rippenpaare gelenken und das sich wenigstens bei Myrmecophaga tetradactyla mit dem vordern abgestutzten Ende stark herabbiegt. Ihm folgen sieben dicke kurze, oberseits gerundete, unten abgeplattete, allmälig sehr wenig sich verkürzende Stücke und ein letztes, doppelt längeres, deprimirt cylindrisches, an welches sich ein langer sehr breiter Schaufelknorpel ansetzt. Bei M. didactyla misst dieses letzte Stück die Länge der vier vorhergehenden. Bei M. jubata zähle ich 10 Sternalia: eine sehr breite sechseckige Platte als Manubrium, 8 sehr kurze und schmale, und ein nicht stielförmiges, sondern nur doppelt so langes wie breites Xyphoideum mit kleiner nicht erweiterter Knorpelplatte. — Eigenthümlich weicht davon ab Manis durch die Kürze des Brustbeines, den Knorpelstachel vorn am schmalen sechsseitigen Manubrium, die folgenden vierseitigen, etwas breitern als langen Stücke und einen Schwertfortsatz von der Länge des ganzen vor ihm gelegenen Sternums, welcher sehr dünn und breit spatelförmig ist.

Die Gürtelthiere haben ein besonderes breites, auf der Aussenseite längs der Mitte gekieltes Manubrium mit concavem Vorderrande. An den beiden Vorderecken gelenken die Schlüsselbeine, unmittelbar dahinter gelenken, wie bei Dasypus conurus, oder durch einen Ausschnitt davon getrennt wie bei den meisten Arten das sehr breite erste, und an den hintern Ecken das zweite Rippenpaar. Die folgenden Sternalkörper sind auf der Innenseite breit, werden aber nach unten sehr schmal, also im Querschnitt dreiseitig, erst der letzte erscheint wieder abgeplattet und gestreckt, nach hinten mehr minder verschmälert und endet mit einer erweiterten rundlichen Knorpelscheibe. Auch bei Orycteropus überwiegt das Manubrium sehr beträchtlich an Grösse und Breite, die beiden folgenden sind ebenfalls viel schmäler und kürzer, der vierte wieder etwas breiter und der Schwertknorpel ist sehr lang. Bei den fossilen Glyptodonten (LV,1 st.) stellt das Manubrium eine breit vierseitige Knochenplatte mit tief concavem Vorderrande und ausgezogenen Vorderecken und mit völlig convexem Hinterrande dar, die folgenden Stücke

nur $^1/_4$ so breit und die hier eingelenkten Sternocostalia liegen mit ihren Enden noch unmittelbar aneinander; das letzte Stück rundet sich hinten ab.

Die Faulthiere (LVI,1. m. st.) unterscheiden sich sogleich durch das viel schmälere, vorn nicht ausgerandete, sondern kegelförmig oder pyramidal über die Einlenkung des ersten Rippenpaares verlängerte Manubrium, aber die folgenden Sternalia sind ebenso flach auf der Innenseite und nach unten comprimirt, schmal gerundet auf der Aussenseite wie bei den Gürtelthieren. Bei Choloepus endet das sehr lange Manubrium vorn gerade abgestutzt, die nächsten Stücke werden so schmal nach unten, dass die Sternocostalien zusammenstossen, erst vom 4. an trennt ein schmaler Knochenstreif dieselben, und die letzten nehmen an Breite wieder zu, die mittlen sind im Querschnitt ganz dreieckig. Kein eigentlicher Schwertfortsatz. Diesem Typus schliessen sich im Allgemeinen die vorweltlichen Riesenfaulthiere, Mylodon und Megatherium an, nur in der Höhe und Breite der Sternalia (LXVII,2) abweichend.

Das glirinische Brustbein besteht im Allgemeinen aus vielen 4seitig prismatischen Sternalien und bietet nur in dem Verhalten des Manubrium, abhängig von der Entwicklung des Schlüsselbeines und der Brustmuskeln erhebliche Unterschiede, indem es einerseits sehr breit und platt, andrerseits stark comprimirt, unterseits kielartig und scharf ist. Ein solches dünn und hoch lamellenartiges Manubrium besitzen die Leporinen, das beim gemeinen Hasen nur $^1/_3$ seiner Länge über das erste Rippenpaar hervorsteht; die beiden folgenden Sternalia sind schon dicker aber unterseits auch noch scharf gekielt, die dann folgenden sind platt prismatisch, das letzte Stück sehr lang, schmal und dünn mit breiter Knorpelscheibe endend. Die Caviinen verlängern ihr schmales Manubrium lang dornförmig nach vorn und zwar Cavia selbst schwach kreuzförmig im mittlen Theile und mit schwachem Längskiele, die folgenden Stücke kurz und platt prismatisch, der letzte wie bei Leporinen. Hydrochoerus unterscheidet sich nur in relativen Formverhältnissen. Coelogenys zeigt alle Stücke dicker, Dolichotis stark comprimirt besonders das Manubrium von vorn an Höhe stark zunehmend nach hinten, die folgenden Stücke scharf vierkantig, Dasyprocta verbreitert dagegen das Manubrium stark muldenförmig, oben concav, unten gekielt, vorn abgestutzt, die folgenden Stücke bilden dreikantige Prismen, nur das letzte lang und platt, wie bei allen vorigen. Hier wie bei den sehr ähnlichen Stachelschweinen sitzt vorn am Manubrium ein Knorpelfortsatz auf. Hystrix selbst verdickt das Manubrium nach hinten, die folgenden allmälig kürzern Stücke sind viel höher als breit und vierkantig, das letzte sehr lange und platte mit auffallend grosser Knorpelscheibe. Cercolabes weicht nur geringfügig ab. — Bei allen Maus-artigen Nagern verlängert sich das Manubrium nicht über das erste Rippenpaar hinaus, sondern endet zwischen diesem breit abgestutzt mit starker Verschmälerung nach hinten, die folgenden Stücke sind lang, vierkantig prismatisch, das letzte sehr lang mit breiter Knorpelscheibe. Mus decumanus hat ein

lamellenartig comprimirtes, vorn jedoch zum Ansatz der Schlüsselbeine und des ersten Rippenpaares verbreitertes Manubrium, der Hamster ein kleineres, unten minder scharfes, vorn etwas dickeres, die Hypudäen ein noch niedrigeres, das bei den kleinen Arten an der Unterseite nicht einmal gekielt ist, während es bei den Lemmingen im hintern Drittheil dreikantig ist. Bei den Stachelratten trägt es vorn unter dem verbreiterten Theil einen Kiel, hinten ist es stielartig verdünnt und comprimirt. Die vordere Verbreiterung ist bei den verschiedenen Gattungen sehr verschieden, der Schwertfortsatz stets kürzer als bei den ächten Murinen. — Bei den Springmäusen ist die Verdünnung des hintern Theiles des Manubriums so stark, dass man dasselbe recht gut als T förmig bezeichnen kann und bei den Spalacinen gleicht der hintere Theil in Stärke und Länge fast den vordern Aesten, also ein dreiarmiges Manubrium. Der Biber erinnert wieder an die Mäuse durch sein vorn zur Aufnahme der starken Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar breites Manubrium mit Kiel längs der Mitte der Unterseite; das zweite ebenfalls lange Sternale ist oben breit, nach unten comprimirt, die folgenden zunehmend viel breiter und kürzer und an der Unterseite ganz abgeplattet, das letzte ganz platt, breit, gegen das Ende erweitert und mit sehr grossem Knorpelblatt. — Lagostomus erweitert die vorn platte Handhabe in der vordern Hälfte zu einer breiten Platte, welche sich herabbiegt und vorn buchtig randet, die Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar seitlich weit von einander getrennt aufnimmt, in der hintern Hälfte aber um dreiviertel sich verschmälert unter Dickenzunahme. Die übrigen Stücke sind vierkantig prismatisch, das letzte länger, flacher und gleich breit. Das nächst verwandte Lagidium weicht völlig ab, denn sein Manubrium bildet in der vordern Hälfte eine oblonge Platte mit sehr schwachem Kiel auf der Unterseite, mit seitlich noch hinter einander angesetzten Schlüsselbeinen und erstem Rippenpaar und mit dreiseitiger Knorpelplatte am gar nicht herabgebogenen Vorderrande, die hintere Hälfte ist dick stielförmig. Die folgenden Stücke sind oblong, etwas breiter als dick, der Schwertfortsatz eine kurze, dünne Platte. Die Murmelthiere erinnern durch ihr Manubrium lebhaft an den Biber, nur dass dessen Vorderrand winklig vorspringt; die übrigen Sternalia werden nach hinten nicht so breit und kurz und der Schwertfortsatz besonders ist viel schmäler. Die Eichkätzchen haben einen markirteren scharfen Kiel an der Unterseite des Manubrium und dessen stielartige hintere Hälfte stark zusammen gedrückt, wie auch alle folgenden Stücke, nur der lange schmale Schwertfortsatz nicht. Den Flughörnchen fehlt der starke Kiel an der Unterseite des nach hinten weniger verschmälerten Manubriums, die folgenden Stücke sind vierseitig prismatisch, der Schwertfortsatz verlängert, platt mit grosser Knorpelscheibe.

Die Beutelthiere weichen in den Formen des Brustbeines nicht von den Nagern ab, folgen vielmehr nur einem beschränkten Typus derselben, nämlich dem mit breitem über die Schlüsselbeine vorstehenden

Manubrium. Der Wombat zeichnet sich durch ein sehr starkes Brustbein aus. Das sehr dicke Manubrium verbreitert sich zur Aufnahme des ersten Rippenpaares kreuzförmig und zieht sich vor diesem mit Abwärtsbiegung sogleich wieder zusammen zur Einlenkung der starken Schlüsselbeine. Der hintere verengte Theil ist dreikantig und die drei folgenden Stücke vierkantig und nur wenig verkürzt. Bei den Känguruhs plattet sich der vordere breit lanzenförmige Theil völlig ab, ist längs der ganzen Unterseite gekielt und verschmälert und verdickt sich nach hinten. Die folgenden 4 Stücke sind lang, breiter als dick und der Schwertfortsatz viel länger, verschmälert, platt, mit enorm grosser Knorpelscheibe, bei Hypsiprymnus mit gestieltem Knorpelspatel. Auch bei Phascolarctos ist das Manubrium vorn erweitert, unterseits gekielt, aber Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar folgen einander unmittelbar, die Seiten sind kantig, die beiden folgenden Sternalia ebenso lang, jedoch schmäler und dicker, mit abgerundeten Kanten, das 4. kürzer und breiter, der doppelt so lange Schwertfortsatz schmal stabförmig mit quer ovaler Knorpelscheibe. Phalangista hat ein nur etwas schmäleres, hinten stark comprimirtes Manubrium, auch die übrigen Sternalia comprimirt und kantig, der Schwertfortsatz kürzer. Die Didelphen haben ein schlank kreuzförmiges Manubrium mit vorderem Knorpelaufsatz, die folgenden glatten Sternalia nehmen nach hinten an Länge ab, an Breite zu, der verschmälerte letzte erweitert sich am Ende, das nur eine kleine Knorpelplatte trägt. Bei D. cancrivorus ist das Brustbein vorn stärker comprimirt und die Breitenzunahme der einzelnen Stücke nach hinten ist eine viel geringere. Dasyurus zieht sein Manubrium vor dem ersten Rippenpaar breit stabförmig aus, und hat auch breitere Sternalia als die Didelphen, jedoch mit ebenso geringer Verbreitung der hintern. Bei vielen Beutelratten sind die Schlüsselbeine durch einen langen Knorpelfaden mit der Handhabe verbunden.

Die Raubthiere besitzen wieder einige Sternalia mehr als die Beutelthiere, verbreitern das Manubrium vorn nur wenig, die übrigen Sternalia sind mehr minder scharf vierkantig, das letzte verlängert und platt. Die kleinen Bären, Cercoleptes, Nasua, Procyon, Arctitis kielen ihr pfeilförmiges Manubrium, das bei Procyon vorn kurz und stumpfspitzig, bei Nasua und Arctitis vorn stark abwärts gebogen ist, bei letztem schärfer gekielt ist als bei erstem, bei Procyon das Xiphoideum am breitesten. Bei Ursus erscheint das Manubrium stark comprimirt, mit überragender, dick knotiger Spitze, die folgenden Stücke vierkantig und sehr allmälig kürzer, der kurze Schwertfortsatz mit langem Knorpelstab. Die Marder haben ein in allen Theilen schlankes Brustbein, dessen Manubrium nur wenig für das erste Rippenpaar sich verbreitert und davor schlank dornförmig auszieht, dessen Schwertfortsatz klein und schmal ist und in einen ebenso schmal bandförmigen langen Knorpelstreif fortsetzt. Beim Dachs, Stinkthier und den Ottern sind die einzelnen Sternalia kürzer und dicker, bei Mydaus abweichend das Manubrium eine breite Platte, beim Vielfrass comprimirt, in der vordern Hälfte etwas

breiter und kürzer, stumpf zugespitzt, die folgenden Stücke stark comprimirt. — Die Viverrinen schliessen sich eng an die Marder an und bieten unter einander nur leichte Unterschiede: so hat Herpestes gracilis ein stark comprimirtes für das erste Rippenpaar nicht erweitertes Manubrium, auch die folgenden Stücke noch comprimirt, erst das vorletzte so dick wie breit; Galidictis ist dem sehr ähnlich, auch Paradoxurus nur stärker und mit breiterem längern Schwertfortsatz, der mit sehr grosser Knorpelschaufel endet; auch Herpestes fasciatus hat ein kräftigeres Sternum mit vorn sehr kurzem Manubrium und nach hinten breiter werdenden Sternalien und diesem schliesst sich Helictis eng an. — Die Caninen strecken am stark comprimirten Manubrium einen kurzen dreikantigen Fortsatz nach vorn, die nächst folgenden Sternalia sind gleichfalls stark zusammen gedrückt, oben und unten scharf- oder stumpfkantig, erst gegen das Ende hin werden sie breiter; bei Canis zerda und einigen Südamerikanischen Füchsen ist die Compression der vier ersten Sternalia so stark, dass sie oben scharfkantig und die 3 letzten stumpfkantig, unterseits die 4 ersten unten stumpfkantig, die drei letzten unten scharfkantig erscheinen; während bei den Füchsen der nördlichen Erdhälfte nur die ersten beiden Stücke oben und unten stumpf gekantet, die folgenden mehr walzig als prismatisch sind; der Schwertfortsatz ist allgemein lang und platt. Bei dem Wolf ist das Brustbein auf der obern oder innern Seite ganz platt und der lange stabförmige Schwertfortsatz endet mit einer rautenförmigen Knorpelscheibe. Die Felinen haben dasselbe gestreckte Brustbein mit comprimirten nach hinten an Breite zu-, an Länge etwas abnehmend, das Manubrium ändert je nach den Arten erheblich ab, so ist es bei Cynailurus und der südamerikanischen Felis yaguarundi sehr beträchtlich über das erste Rippenpaar nach vorn verlängert und in diesem Theile zu einer dünnen Platte zusammengedrückt, bei F. domestica kürzer und stielförmig, beim Löwen wie allen grossen Arten sehr kurz und im Querschnitt dreikantig. Der Schwertfortsatz pflegt die doppelte und dreifache Länge des vorhergehenden Sternale zu besitzen, ist schmal und bald dicker bald dünner stabförmig. — Die Hyänen besitzen ein kurzes kräftiges Sternum, dessen comprimirtes Manubrium vorn einen kurzen Knorpelfortsatz hat; der Schwertfortsatz ist bei H. crocuta schmal mit langer Knorpelplatte, bei H. striata breit mit breiterer Knorpelscheibe. Die insectivoren Raubthiere weichen der völlig veränderten Lebensweise und dem abweichenden Gebrauche der vordern Gliedmassen entsprechend auch im Bau des Brustbeines von den carnivoren ab. Am auffälligsten gilt dies vom Maulwurf LXVII,6 mit den ausgebildetesten Grabschaufeln, indem sein Manubrium, solang wie das ganze übrige Brustbein, um das dreifache seiner Länge zwischen den beiden ersten Rippenpaaren nach vorn verlängert und kielartig comprimirt ist mit schmaler oberer Platte, am verdickten Vorderrande gelenken die stärksten aller Säugethierschlüsselbeine. Die beiden folgenden sehr kurzen Sternalia sind ebenfalls unterseits

gekielt, ebenso das vierte sehr lange, dem sich ein stabförmiger Schwertfortsatz anschliesst. Nur sehr geringfügig weicht davon der nordamerikanische Scalops, aber viel erheblicher die afrikanische Chrysochloris mit kürzerem Manubrium, das nicht so hoch plattenförmig ist, das erste sehr breite Rippenpaar weiter vorn trägt, vorn für die Schlüsselbeine sich nicht stark verdickt, und mit nicht gekielten übrigen Sternalkörpern. — Die Spitzmäuse erweitern ihr nicht verlängertes Manubrium vorn zur Aufnahme der Schlüsselbeine und des ersten Rippenpaares zu einer rautenförmigen Platte ohne untern Kiel oder Leiste; die 4 folgenden Sternalia sind prismatisch mit abnehmender Länge und zunehmender Breite, der Schwertfortsatz platt und gabelig gespalten. — Mehr Tförmig und im Vorderbalken sehr verdickt, hinten stark comprimirt ist das Manubrium bei den Igeln, die folgenden Sternalia breiter und der Schwertfortsatz auffallend kurz. Gymnura gleicht im Manubrium entschieden den Spitzmäusen, besitzt aber untrerseits einen Mittelkiel; die 5 folgenden Sternalia sind breiter, kantiger prismatisch, der Schwertfortsatz länger. Dieser Kiel am gleichgestalteten Manubrium fehlt wieder Solenodon*), dessen 5 folgende Sternalia gleichmässiger breit und der Schwertfortsatz wie bei den ächten Spitzmäusen gablig mit grosser breiter Knorpelplatte ist.

Das Brustbein der Chiropteren zeichnet sich durch die auffallende Entwicklung des Manubriums in der Breite und dessen hohen Kamme oder Leiste, durch das zeitige innige Verwachsen der folgenden Sternalia und durch den meist ansehnlichen verbreitert endenden, spatelförmigen Schwertfortsatz aus. Die Flederhunde (VII,3; LXVII,5) zeichnen sich durch den stärksten Kamm des Brustbeines aus, welcher aus mehren breiten Fortsätzen besteht. Das schmale Manubrium verbreitert sich im vordern Theile zu grossen Flügeln, an deren Enden vorn die Schlüsselbeine und seitlich das erste Rippenpaar gelenkt; der sehr schmale hintere Theil ist erst am Gelenk für das 2. Rippenpaar erweitert; auf der Aussenseite erhebt sich ein gewaltiger Kamm meist mit tief ausgeschnittenem Rande; seltner wie bei Pteropus amplexicaudus ist er viel niedriger, die folgenden verschmolzenen Stücke tragen noch drei oder zwei lamellenartige oft kielförmig vereinte Fortsätze und der spatelförmige Schwertfortsatz eine quere Knorpelplatte. — Die Insektenfresser**) verbreitern meist das ganze Brustbein oder auch nur das Manubrium, von dessen Fortsatz meist blos eine Leiste bis auf den Schwertfortsatz sich erstreckt. Bei Phyllostoma (VIII,1) ist das Manubrium breiter als lang, nimmt Schlüsselbein und erstes Rippenpaar an den Seitenarme auf und erhebt auf der Aussenseite einen hohen Fortsatz. Das folgende Stück erscheint comprimirt bis ans platte Ende des Schwertfortsatzes, scharf gekielt an der Aussenfläche, schwach gekantet an den Seiten,

---

*) Peters, über die Säugethiergattg. Solenodon (Berlin 1863) Taf. 3. Fig. 5.

**) Blainville, Ostéogr. Chiroptera Tab. 10.

ganz abgeplattet innen. Megaderma hat ein viel breiteres und kürzeres Manubrium mit niedrigem kantigen Fortsatz und einen starken bis zum Schwertfortsatz, welcher mit einer breiten Knorpelgabel endet. Bei Rhinolophus ist das Manubrium breit herzförmig, bei Desmodus wieder dreiarmig mit hohem Fortsatz. Bei Vespertilio noctula und Molossus ursinus sind die Flügel des Manubrium zwischen dem ersten und zweiten Rippenpaar durchbrochen und der scharfe Kiel läuft bis ans Ende des spatelförmigen Schwertfortsatzes. Bei andern Vespertilionen wie V. murinus bilden die seitlichen Erweiterungen wieder blosse Arme und so auch bei Taphozus, wo der Fortsatz auf der Aussenfläche sehr stark nach vorn geneigt ist und die folgenden Sternalia stark comprimirt erscheinen. Ganz ähnlich verhält sich Rhinopoma nur mit breitern Armen und Fortsatz am Manubrium. Emballonura afra ist nach Peters*) nur am Manubrium gekielt. Bei Nycticejus läuft der sehr niedrige Kiel vor dem Manubrium in einen dreieckigen Stachel aus**) und dieser ist auch bei Dysopes vorhanden, dessen Sternum übrigens an der Aussenseite nicht gekielt, sondern völlig platt ist.

Die Halbaffen beginnen den bei allen Quadrumanen übereinstimmenden Typus des Brustbeines zu zeigen, nämlich das etwas verbreiterte Manubrium, die gleich gebildeten comprimirten oder deprimirten, auch prismatischen übrigen Sternalia, welche ein meist kurzer Schwertfortsatz endet. Schlüsselbeine und erstes Rippenpaar sind vorn unmittelbar hinter einander angeheftet und verlängert sich das Manubrium nicht nach vorn. Bei Galeopithecus ist die Handhabe aussen sehr schwach gekielt, die 3 folgenden Stücke fast gleich lang, breit und platt, das fünfte längs der Mitte getheilt und der Schwertfortsatz kurz. Tarsius trägt vorn auf dem sehr schwach gekielten Manubrium einen kurzen Knorpelfortsatz, hat 5 sehr flache Sternalia dahinter und einen einfachen stabförmigen Schwertfortsatz. Otolicnus schliesst sich innig an, während Stenops die Sternalia von innen nach aussen so stark zusammendrückt, dass sie fast gekielt erscheinen. Die Makis, Lemur und deren unmittelbare Verwandten bieten auch nur sehr geringfügige Unterschiede in der relativen Länge und Dicke der einzelnen Theile des Sternums, welche gemeinlich gestreckt vierseitig mit abgerundeten Kanten sind, das Manubrium ohne Kiel, der stabförmige Schwertfortsatz in der Länge etwas veränderlich. — Hapale verbreitert das Manubrium in der vordern Hälfte mehr als die Lemuren, nimmt die Schlüsselbeine durch einen Abstand von dem ersten Rippenpaare auf, und plattet die folgenden Sternalia, so dass sie breiter als dick sind, auch an Länge merklicher nach hinten abnehmen als bei Makis. Auf der Innenseite zeigt sich eine sehr schwache Längsfurche, welche bei Cebus mit noch breitern, sonst gleichen Sternalien markirter wird. Auch Pithecia und die andern Amerikaner lassen sich nur bei unmittel-

---

*) Reise Mossambique Säugethiere S. 53.

**) Ebda. S. 66.

barer Vergleichung und hauptsächlich nur in den Grössenverhältnissen unterscheiden. Ateles hat noch breitere Sternalia und am Manubrium erscheint der hintere schmale Theil völlig verkürzt. Unter den altweltlichen Affen sind die Sternalia wieder schmäler, länger und dicker; das Manubrium im hintern schmalen Theil von gewöhnlicher Länge. Bei den Makaken macht sich eine starke Compression nach hinten bemerklich, die auch bei einigen Pavianen sehr stark zumal bei denen mit breitestem Manubrium erscheint, während sie bei andern minder auffällig ist. Dadurch unterscheiden sich die Cercopitheken und Semnopitheken, deren breitere Sternalia eher an die typischen Amerikaner sich anschliessen.

Die Orangaffen endlich zeichnen sich durch die grosse Breite, platte Form und Kürze des Brustbeines nicht blos von allen Affen sondern von allen Nagelsäugethieren aus. An das viel breitere als lange, sechsseitige Manubrium schliessen sich die 4—5 quer oblongen folgenden Sternalia an und ein platter dreiseitiger Schwertfortsatz endet das Brustbein. Die Hylobaten ändern noch nach den Arten erheblich ab, indem Hylobates synyndactylus das breiteste Sternum besitzt, das vorn breitere als lange Manubrium jederseits die beiden ersten Rippenpaare vorn hinter einander aufnimmt, das zweite Sternale $^1/_3$ breiter als lang ist und das 4. und 5. völlig mit einander verwachsen sind. Der Schwertfortsatz ist viel länger als jene beiden Sternalia zusammen und trägt ein ebenso langes und breites Knorpelschild. H. leuciscus dagegen hat ein schmäleres Brustbein als Schimpanse und Orang Utan. Unsere jungen Schimpanse-Skelete zeigen ein breiteres Manubrium und viel schmälere folgende Sternalia als der Orang Utan, das Manubrium vorn so breit wie lang, das 2. Sternale quadratisch, das 3. um $^1/_3$ länger als breit. An den gleichaltrigen Orang Utan-Skeleten, welche noch im Milchgebiss stehen, hat keines jene zweitheiligen Sternalia welche Owen, Transact. Zool. soc. I. Pl. 50 von einem alten abbildet, ihr Manubrium ist vorn doppelt so breit wie lang und die folgenden Stücke verschmälern sich ganz allmälig und der Schwertfortsatz ist nicht dreieckig sondern quadratisch mit langer Knorpelplatte.

Der Schultergürtel.

Abweichend von den Vögeln und auch von den Amphibien haben die Säugethiere den einfachsten Bau des Schultergürtels, indem derselbe bei allen Cetaceen und Ungulaten, also bei allen welche ihre vordern Gliedmassen ausschliesslich zum Schwimmen oder zum Gehen gebrauchen, blos aus dem Schulterblatt besteht, bei den Nagelsäugethieren dagegen soweit und in dem Grade, als dieselben die vordern Gliedmassen ausser zum Gehen auch noch zu andern Verrichtungen wie zum Graben, Klettern, Fliegen verwenden, aus dem Schulterblatt als obern Quadranten noch aus dem Schlüsselbein als einzigen untern Quadranten zusammengesetzt ist. Dieser untere Quadrant, in allen Graden der Entwicklung von der vollkommensten, d. h. von dem unmittelbar vom Schulterblatt bis zu dem

Brustbein reichenden Schlüsselbein bis zur unvollkommensten beide Verbindungen nicht erreichenden Clavicula vorkommend, ist also in seinem Auftreten von der freiesten Beweglichkeit und bei zugleich festester Stütze der vordern Extremitäten bedingt. Der zweite untere Quadrant im Schultergürtel der Vögel nie fehlend und der stärkste, das Rabenschnabelbein, Os coracoideum, findet sich unter den Säugethieren ausschliesslich nur bei den Schnabelthieren als bleibend selbständiger Knochen, bei den übrigen Säugethieren geht es zwar aus einer eigenen Ossification hervor, ist aber stets unmittelbar und innig verwachsen mit dem Schulterblatt und als blosser Höcker oder Fortsatz von verschiedener Länge gleich über der Gelenkfläche für den Oberarm an dem Vorderrande vorhanden.

Das Schulterblatt. *Scapula.*

Das Schulterblatt liegt bei den Säugethieren stets in mehr schräger bis fast senkrechter Richtung vorn aussen auf den Rippen als bei den Vögeln, wo es eine mehr der Wirbelsäule parallele Lage einnimmt. Bei diesen lang bis sehr lang und schmal säbelförmig hat es bei den Säugethieren stets beträchtliche Kürze und sehr ansehnliche Breite, stellt vielmehr eine Knochenplatte dar. Das im Verhältniss seiner Länge schmälste Schulterblatt besitzen die Mulle, welches in dieser Hinsicht noch hinter dem breitesten der Taucher unter den Vögeln zurück bleibt, jedoch durch die deutliche Entwickelung seiner Gräte, die allen Vögeln gänzlich fehlt, eine grössere Ansatzfläche seinen Muskeln darbietet. Von dieser schmälsten und gestrecktesten dreiseitigen Gestalt geht die Schulterblattplatte bei den Säugethieren durch allmäliges Breiterwerden in die breit drei- und vierseitige in die halbkreisförmige und breitere als lange Form über.

Die innere den Rippen zugewendete Fläche ist durch seichte Vertiefungen und flache Erhabenheiten in der Längsrichtung uneben, die äussere dagegen durch eine erhöhte Leiste, die Gräte in eine vordere oder obere und eine untere oder hintere Grätengrube getheilt. Diese Gräte entspringt am obern Rande gemeinlich vor dessen Mitte bis an der vordern Ecke und läuft parallel dem Vorderrande oder demselben mehr abgeneigt bis diagonal nach unten, wo sie weit vor der Oberarm-Gelenkfläche entweder ebenso allmälig niedriger werdend wie sie sich anfangs erhöhte wieder verschwindet oder aber ihre grösste Höhe erreicht und sogar mit einem freien Fortsatze sich noch verlängert und selbst das untere Ende noch überragt. Diese verlängerte Grätenecke, das Acromion pflegt mit der mehr minder vollkommenen Entwicklung des Schlüsselbeines in abhängiger Beziehung zu stehen. Häufig krümmt sich die hohe Gräte etwas nach hinten und verlängert sich im höchsten Theile auch wohl hackig über die hintere Grätengrube. Ebenso erscheinen der vordere und hintere Rand meist etwas aufgeworfen, während der obere gerade oder mehr minder regelmässig convexe oder unregelmässige Rand dünn endet auch wohl mit einem schmalen bis breiten Knorpelstreifen gesäumt erscheint. Die

beiden Seitenränder nähern sich je nach der allgemeinen Form etwas bis sehr stark convergirend oberhalb der Gelenkfläche und dieser schmälste Theil, welchen die Gräte nicht erreicht, heisst der Hals des Schulterblattes. Bisweilen erweitert sich die Platte noch hinter dem aufgeworfenen Hinterrande und dann bildet dieser gleichsam eine zweite der ersten und allgemeinen parallele Gräte. Zur Bildung der Gelenkfläche für den Kopf des Oberarmes verdickt sich das untere Ende des Schulterblattes und erweitert seine Ränder, welche jene umfassen, doch bleibt die Concavität der Gelenkfläche wenigstens im Vergleich zur Pfanne für den Oberschenkel im Becken immer eine viel geringere.

Wichtigen Muskeln zur Anheftung dienend rundet das Schulterblatt in seiner allgemeinen Form wie in seinen einzelnen Theilen je nach den Familien, Gattungen und selbst Arten mehr minder auffällig ab und gewährt dem Systematiker sehr charakteristische Eigenthümlichkeiten, welche wir im Einzelnen noch näher andeuten müssen.

Bei den Cetaceen pflegt die Scapula eine dreiseitige, meist breitere als hohe Knochenplatte mit convexem oberen und geraden oder schwach concaven Seitenrändern ohne eigentliche Gräte auf der Aussenfläche aber mit hakenförmigem Acromion, das aus einer Kante über dem Vorderrande hervortritt, und mit langem Coracoid-Fortsatze an diesem Rande selbst unmittelbar über der Gelenkfläche nach innen sich wendet.

Unter den Bartenwalen zeigt Balaena australis (LXVIII, 3) ein gleichschenkliges, fast rechtwinkliges Schulterblatt mit sehr flach convexem Oberrande, geraden Seitenrändern, weit herabgerücktem kurzen Acromion und blos höckerartigem Coracoidfortsatz; die Breite um $^1/_4$ die Höhe übertreffend. Bei den Finnfischen ist das Schulterblatt breiter im Verhältniss zur Höhe, der obere Rand länger und viel stärker convex, Grätenecke und Coracoidfortsatz länger, letzter stark nach innen gewendet. Es misst an unserem als Balaenoptera boops bestimmten Skelet 0,370 M. Breite und 0,230 M. Höhe die Verengung über der Gelenkfläche noch 0,120 M.*) Bei B. longimana überwiegt die Breite um $^1/_3$ der Höhe, das Acromion ist viel kürzer und das Coracoid blos ein stumpfer Höcker. Für B. musculus gibt Dwight**) 34,75 Zoll grösste Breite und die Höhe auf 20,62 Zoll an, Flower***) nach drei Skeleten beide auf 46 und 25, 51 und 29, und auf 59 und 37 Zoll; für B. patachonica Burmeister†) die grösste Breite um die doppelte Höhe an; Eschricht zeichnet das Schulterblatt des Zwergwales doppelt so breit wie hoch und beim grönländischen Buckelwal fehlt die Grätenecke und das Coracoid.††) Unter den Zahnwalen fällt der riesige Potwal durch sein schmales und hohes Schulterblatt

*) Diese Masse von den Skeleten selbst abgenommen sollen das Höhen- und Breitenverhältniss genau angeben.

**) Dwight, Mem. Boston Society 1872. II. p. 222.

***) Proceed. Zool. soc, 1865. 195.

†) Proceed. Zool. soc. 1869. 608.

††) Nordische Walthiere S. 79 Fig. 15 u. 17.

(LXVIII, 1) sehr auf, indem die Breite fast um $^1/_4$ hinter der Höhe zurückbleibt, gleichzeitig erscheint die Grätenecke ungemein verlängert, auch das Coracoid ziemlich lang. Die delphinartigen Zahnwale schliessen sich dagegen dem allgemeinen Typus der Bartenwalen enger an. Beim Butzkopf, Globicephalus globiceps (LXVIII, 9) überwiegt die grösste Breite (0,310) um $^1/_3$ der Höhe (0,120), der flach convexe obere Rand bildet mit dem geraden Vorder- und Hinterrande fast denselben Winkel von etwa 70°, das Acromion ist breiter als bei den Bartenwalen und lang, gegen das Ende erweitert, das Coracoid ebenso lang und die Gelenkfläche für den Oberarm länglich und sehr ungleichseitig bei Phocaena orca*) überwiegt die Breite nur $^1/_4$ der Höhe, der obere Rand ist nahezu halbkreisförmig, bei Ph. griseus**) misst die Breite wieder $^1/_3$ mehr der Höhe, der obere Rand erscheint ebenso flach wie beim Butzkopf, das Acromion lang und zugespitzt, dagegen das Coracoid am Ende erweitert; Ph. communis hat fast dasselbe Höhen- und Breitenverhältniss, denselben obern Rand, aber ein in der ganzen Länge gleich breites Acromion und ein ebenso langes breiteres Coracoid. Delphinus delphis***) schliesst sich in der allgemeinen Form, besonders in dem stark gebogenen Oberrande Ph. orca an, aber in der Form des Acromion und Coracoid dem Ph. griseus. D. tursio†) ähnelt in der Convexität des Oberrandes ebenfalls letztgenannter Art, hat aber das breiteste Acromion und ein am Ende stark erweitertes Coracoid. D. Eschrichti steht dem gemeinen Delphin zunächst, nur ist sein Schulterblatt schmäler und höher. D. leucorhamphus††) besitzt das breiteste Schulterblatt unter allen Delphinen mit längstem Acromion und Coracoid und stärkster Leiste vor dem Hinterrande, welche bei andern nur als schwache Erhabenheit angedeutet ist. Platanista†††) zeichnet sich ausser durch die sehr beträchtliche Breite noch durch das ganz am Vorderende stehende, hakig nach unten gekrümmte Acromion und durch das blos als Höcker angedeutete Coracoid aus. Der zahnlose Dögling, Hyperoodon (LXVIII, 2) charakterisirt sein Schulterblatt auffallend durch der doppelten Höhe fast gleiche Breite, den fast geraden obern Rand, welcher spitzwinklig an die Seitenränder stösst, das kurze breite Acromion das sich dem schmalen aufsteigenden Coracoid entgegen, abwärts verbreitert. Der ebenfalls zahnlose Ziphius (Epiodon) australis*†) berandet den Oberrand convexer, streckt sein breiteres und längeres Acromion aufwärts und das halb so breite und kurze Coracoid gerade aus. Monodon endlich mit ungemein dünnem ganz flachem Schulterblatt misst nach unserm Skelet in der grössten Breite unter dem convexen obern Rande

*) Cuvier, Rech. oss. foss. Pl. 224. Fig. 14. —

**) Ibidem Fig. 15. —

***) Ibidem Fig. 18. —

†) Ibidem Fig. 17. —

††) Ibidem Fig. 20. —

†††) Ibidem Fig. 19. —

*†) Burmeister, Anales Buenos Aires I. Tab. 16.

0,270, in der Höhe 0,200 und verengt sich über der ovalen Gelenkfläche auf 0,080 M.

Die pflanzenfressenden Cetaceen verschmälern ihr Schulterblatt sehr beträchtlich im Vergleich mit den fleischfressenden, so dass die Höhe desselben die Breite um das doppelte und dreifache überwiegt, beranden dasselbe sehr ungleich, vorn convex und hinten concav und erheben von der Mitte ab eine Gräte, welche bis zum Halse mit zunehmender Höhe fortzieht und hier mit einem vorspringenden Acromion endet. Das Coracoid ist klein. Halicore (LXVIII, 6) biegt den convexen Vorderrand bogig in den Oberrand um und stösst mit diesem schwachstumpfwinklig an den concaven Hinterrand; die Gräte liegt nahe dem Hinterrande, neigt sich ziemlich stark gegen diesen und endet mit einer kurzen Grätenecke, wogegen das Coracoid ein langer starker nach innen gewandter Fortsatz ist; Höhe 0,270, grösste Breite 0,120, geringste Breite am Halse 0,045. Davon unterscheidet sich Manatus*) durch grössere Breite, weniger concaven, fast geraden Hinterrand, mehr mittelständige Gräte, welche in ein langes Acromion ausläuft und durch kurz höckerartiges Coracoid. Die untergegangene Rhytine (LXIX, 4) zeichnet ihr Schulterblatt durch grössere Breite, grössere Dicke unten, durch eine tief concave obere Grätengrube, durch eine stärkere Gräte mit verdicktem rauhen Rande und nach hinten gewendeter starker Grätenecke aus.

Das Schulterblatt der Flossenfüsser ist wieder beträchtlich breiter als das der Seekühe, hat eine mehr entwickelte Gräte und einen fast geraden, stark aufgeworfenen Hinterrand. Beim Walross**) setzt der Vorderrand von der Mitte ab in gleichmässigem Bogen bis zur obern Hinterecke fort, welche rechtwinklig ist. Die Gräte hebt sich langsam am obern Rande jenseits der Mitte und bildet am untern höchsten Theile eine hakige Grätenecke, das Coracoid erscheint als dicker Höcker; Höhe längs der Gräte 0,380, Breite in der Mitte 0,220, im Halse 0,065. Bei den Seehunden ist es breiter und viel breiter und über dem Ursprunge der Gräte am obern Rande beginnt ein Knorpelsaum der bis zur Höckerecke an Breite zunimmt. Bei Phoca vitulina mit sehr breitem Schulterblatt geht dessen gerader Vorderrand bogig in den convexen obern über, der wiederum mit dem geraden Hinterrande eine rechtwinklige Ecke bildet; die Gräte läuft dem Vorderrande mit zunehmender Höhe bis an den Hals, wo sie mit steilem Abfalle endet, hier am untern Theile wird sie hinterwärts von einer starken Leiste begleitet; der Coracoidhöcker ist sehr schwach; Breite zwischen den obern Ecken 0,110, Höhe längs der Gräte 0,120. Leptonyx***) unterscheidet sich durch die viel niedrigere Gräte, die mehr nach hinten ausgezogene obere Ecke; grösste Breite 0,160, Höhe 0,165; Breite des Halses 0,138, Cystophora schliesst sich Phoca eng an, hat aber gleiche Höhe und Breite.

*) Cuvier, Recherches oss. foss. Pl. 220 Fig. 1. —
**) Ibidem Pl. 219. 6 Fig. 1. —
***) Ibidem Pl. 218 Fig. 1.

Die Hufthiere kennzeichnen ihr Schulterblatt gewöhnlich durch eine drei- oder vierseitige Form, sehr entwickelte Gräte ohne oder mit schwacher Grätenecke, oft im mittlen Theil am höchsten, mit ganz unbedeutendem Coracoid und seicht concaver ovaler Gelenkfläche.

Die Proboscideen namentlich der Elephant hat ein sehr schief dreiseitiges Schulterblatt*) mit abgerundeter Vorder- und rechtwinkliger Hinterecke. Die Gräte erhebt sich sofort hoch an der vordern obern Ecke, läuft parallel dem dicken Vorderrande mit Höhenzunahme bis zur Mitte, wo sie einen breiten Fortsatz nach hinten sendet, und von diesem in gleichbleibender Höhe bis zum Halse, an dem sie concavrandig endet. Der Coracoidhöcker ist dick. Höhe längs der Gräte 0,510, Länge des obern Randes 0,470, des schwach concaven Hinterrandes 0,300 an unserm Skelet der indischen Art. Bei dem Afrikaner sendet es einen schlankeren Fortsatz weit unterhalb der Mitte von der Gräte ab. Das nicht in vollständigen Exemplaren bekannte Schulterblatt des Mamut unterscheidet sich vom asiatischen durch grössere Breite besonders im Halstheile und scheint der längere Halstheil an dem vollständig gefundenen sibirischen Skelet so wie der Vorderrand desselben (LXVIII, 4) doch auf blosser Verstümmelung zu beruhen. Das Schulterblatt des Riesenmastodon**) stimmt wesentlich mit dem elephantinischen überein, nur steht der Fortsatz der Gräte etwas tiefer, der Hinterrand ist weniger concav, auch die Gelenkfläche breiter.

Hippopotamus (LXIII, 10) verschmälert im Vergleich mit dem Elephanten sein Schulterblatt beträchtlich, an unserem Skelet oben breit 0,260, längs der Gräte hoch 0,350, geringste Breite am Halse 0,090. Am Vorderrande über dem Gelenk steht ein langes Coracoid, in der Mitte hebt sich der erweiterte Vorderrand; der obere Rand ist flach convex, der Hinterrand nur in der untern Hälfte concav; die dicke Gräte erhebt sich allmälig nahe des obern Randes, steigt mit zunehmender Dicke und Verbreiterung ihres Randes bis zur Mitte höher und endet in derselben Höhe vorn spitz mit concavem Rande senkrecht abfallend. Die Gelenkfläche so breit wie lang. — Rhinoceros (LXVIII, 8) verschmälert sein Schulterblatt noch mehr, beim capischen nur 0,230 breit bei fast doppelter Höhe und die allgemeine Form fast oblong, mit stark convexen obern und fast geraden Seitenrändern. Die Gräte steigt dem Vorderrande genähert schnell hoch an, ist in der Mitte am höchsten und hier beim capischen bloss stark verdickt***), bei dem javanischen aber in einen langen breiten Fortsatz nach hinten ausgezogen und fällt vor diesem bis zum breiten Halse wieder völlig ab, das Coracoid ist nur ein wulstiger Höcker; die Gelenkfläche regelmässiger rund als beim Flusspferde. Sehr nahe stellen sich die Palaeotherien (LXIX, Fig. 5), nur ist ihr Schulterblatt schmäler, die

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. 14 Fig. 6, 7.

**) Cuvier, l. c. Pt. 23. — Pander u. d'Alton, Skelete der Pachydermata Tab. III.

***) Cuvier, Recherches Oss. foss. Pl. 41. Fig. 5.

Gräte mittelständig und gleich am obern Rande stark hervortretend. — Der kleine Hyrax (LXVIII, 5) entfernt sich auch im Schulterblatt weit von den massigen Pachydermen, dasselbe ist dreiseitig, am fast geraden Oberrande bei dem capischen 0,030, bei dem syrischen 0,043 breit, längs der Gräte bei erstem 0,040, bei dem letzten 0,052 hoch, am Halse verengt bei dem capischen bis auf 0,004, bei dem syrischen auf 0,008. Die Gräte erhebt sich vom obern Rande langsam bis zur Mitte und erniedrigt sich ebenso allmälig, in ihrer Lage dem Vorderrande genähert und bei dem syrischen senkrecht, bei dem capischen etwas nach hinten geneigt auf der Platte stehend; das Coracoid blos ein kleiner Höcker. Auf dem obern Rande steht eine grosse Knorpelplatte. — Tapirus hat unter den lebenden Vielhufern das schmalste Schulterblatt (LXVIII, 7), oblong, mit tief ovalem Ausschnitt unten am Vorderrande, welcher bogig in den obern übergeht; der Hinterrand gerade. Die Gräte steigt vom obern Rande allmälig bis zur Mitte, wo sie am höchsten und dann nach vorn bis zum Halse wieder langsam sich erniedrigt, biegt sich bei dem asiaten fast winklig nach hinten um, bei dem amerikaner neigt sie sich gleichmässig; beim asiaten liegt die grösste Convexität des obern Randes vor, bei dem amerikaner hinter dem Ursprung der Gräte; die Höhe längs dieser bei erstem 0,310 und die grösste Breite oben 0,180, bei dem amerikaner beide Masse 0,250 und 0,120. — Sus hat obere fast rechtwinklige Ecken und einen breiten Knorpelsaum auf dem obern Rande, erst der untere Theil verschmälert sich durch Convergenz des Vorderrandes; die Gräte verhält sich wie beim amerikanischen Tapir und misst die Höhe längs dieser bei unserm Hausschwein 0,160 bei 0,100 oberer Breite. — Dicotyle hat ein schlankes gleichschenklig dreiseitiges Schulterblatt mit breiterem Knorpelsaum, aber mit derselben nur dem Vorderrande etwas mehr genäherten Gräte und mit etwas längeren Coracoid als das Schwein, Höhe 0,130 bei nur 0,064 oberer Breite.

Grosse Uebereinstimmung in der Form ihres Schulterblattes zeigt die formenreiche Gruppe der Wiederkäuer, denn alle haben ein schlank dreiseitiges mit fast oder ganz geraden Rändern mit einer dem Vorderrande sehr genäherten Gräte, welche am obern Rande langsam sich erhebt und über dem Halse mit höchster Höhe zugespitzt und steil endet, nur mit Coracoidhöcker und mit abgerundeter Knorpelplatte auf dem obern Rande. Bei Bos verdickt sich der etwas aufgeworfene Hinterrand oben und sendet in der untern Hälfte eine Kante nach vorn abwärts fast bis zum Gelenkrand. Die Gräte erhebt sich gleich unterhalb des obern Randes und steigt mit allmäliger Verdickung und rückwärts Biegung ihres Randes bis zur Mitte höher, schärft aber in der untern Hälfte den Rand wieder, neigt sich etwas dem ihr convergirenden Vorderrande und endet mit der randlich verdickten Grätenecke, welche wenig buchtig zum Schulterblatthalse abfällt. Der Coracoidhöcker ist dick, die Gelenkfläche in der vordern Hälfte verschmälert. Höhe längs der Gräte 0,360, obere Breite 0,200. Von dieser Form des Bos taurus (LXIX,8) unterscheidet sich der nah verwandte Banteng durch den im obern Drittheil

parallel geraden Vorder- und Hinterrand, welchen letzter stark nach aussen gebogen, durch die gerade abgestutzte und stark überragende Grätenecke und die in der obern Hälfte stark nach hinten geneigte; Höhe und Breite ganz in demselben Verhältniss. Bei B. bubalus biegt sich die Gräte in der obern Hälfte sehr stark nach hinten und die Grätenecke fällt senkrecht ab; der Coracoidhöcker ist sehr flach; Höhe 0,340, Breite 0,220. B. urus erweitert den Vorder- und Hinterrand gar nicht, neigt die Gräte oben kaum, aber in der Mitte sehr stark nach hinten und der Rand unter der spitzen Grätenecke ist seicht concav; Höhe 0,490, Breite 0,280. Ovibos moschatus (LXIX,10) ist scharf charakterisirt durch die bis unten hin an Höhe zunehmende und dann rechtwinklig abgestutzte Gräte ohne überragende Ecke. — Schaf und Ziege mit schief dreiseitigem Schulterblatt, dessen Gräte dünn und gar nicht oder nur sehr wenig geneigt, dessen Hinterrand schwach aufgeworfen und dessen Hals sehr dünn ist, unterscheiden sich sehr wenig von einander in der nur wenig und andrerseits gar nicht überragenden Grätenecke und in der Grösse des Coracoidhöckers. Ovis montana*) stutzt die obere Vorderecke geradlinig ab und erweitert auch die Hinterecke und gleicht darin unsrer Gemse (LXIX,3), deren scharfrandige Gräte wie bei den Ziegen fast ganz senkrecht aus der Platte sich erhebt, doch in der etwas überragenden und merklich verbreiterten Grätenecke, ebenso im Coracoid mehr den Schafen gleicht. Von andern Antilopenarten stellt sich A. picta gleichfalls den Ziegen sehr, nur dass ihre Gräte im mittlen Theile stark nach hinten neigt, die Grätenecke verdickt und das Coracoid ein sehr vorspringender stark comprimirter Höcker ist; hier die Höhe 0,270 und Breite 0,140, bei der Gemse jene 0,165 und diese 0,120. A. leucoryx dagegen erinnert an Bos, denn Vorder- und Hinterrand sind im obern Viertheil gerade und parallel, die Gräte oben mehr nach hinten geneigt, die Grätenecke nicht verdickt, etwas überragend, das Coracoid dick, Breite gleich der halben Höhe. Bei den kleinen Arten wie A. Dorcas und A. Friderici fällt die Gräte unten in den Vorderrand ab und das Coracoid erscheint als deutlicher nach innen gekrümmter Haken. Sehr ähnlich verhält sich Cervus Dama (LXIX,1), doch mit oben senkrecht abgeschnittenem Vorderrande und in der Mitte verbreitert überragendem Grätenrande, auch die Grätenecke ist verdickt; Höhe 0,160, Breite 0,100. Bei Cervus axis ist auch der Hinterrand oben gerade abgeschnitten, die Gräte steigt allmäliger als bei andern Hirschen auf und hat einen stark erweiterten Rand. Diesen verdickten Grätenrand zeigt auch der Edelhirsch, dessen Gräte in der Mitte merklich nach hinten neigt; beim Rennthier rückt die Gräte unten weiter vom Vorderrande nach der Mitte und beim Elenn überragt der Grätenrand in der Mitte sehr stark und das Coracoid ist kleiner. Beim fossilen C. curyceros**)

*) Richardson, Voy. Herald Zool. I. Tab. 1.
**) Cuvier, Recherches Oss. foss. Pl. 169 Fig. 1.

rückt die Gräte unten am weitesten vom Vorderrande weg. — Moschus (LXIX,7) schliesst sehr eng an Cervus an, jedoch trägt es auf dem ganz geraden Oberrande eine grössere Knorpelplatte, hat oben beträchtlichere Breite im Verhältniss zur Höhe und verdickt den Hinterrand weniger. — Die Giraffe (LXIX,9) hat unter allen Wiederkäuern das schmälste und längste Schulterblatt mit breitestem Halse, stärkstem Coracoid und in der untern Hälfte mittelständiger Gräte, welcher der Vorderrand parallel geht. Die ihr nahstehende Macrauchenia*) unterscheidet sich im Schulterblatt leicht durch dessen convexen Vorderrand, die mittelständige Gräte mit Erweiterung schon oberhalb der Mitte, mit vorstehender Grätenecke und durch den ganz geraden Hinterrand. — Bei den tertiären Anoplotherien ist das Schulterblatt oben sehr beträchtlich breit und wie es scheint der obere Rand stark bogig in den vordern und hintern übergehend, die Gräte mittelständig mit erweiterter Grätenecke.

Die Tylopoden endlich erweitern ihr Schulterblatt in der obern Hälfte beträchtlicher als die übrigen Wiederkäuer, ziehen die Grätenecke länger aus und besitzen ein stärker entwickeltes Coracoid. Bei dem Dromedar**) ist der obere Rand convex, die Gräte in der obern Hälfte stark nach hinten geneigt, in der Mitte mit verdicktem Rande, nach unten etwas niedriger und die Grätenecke stellt einen etwas vorragenden deprimirten Stachel dar; das Coracoid sehr dick und vorragend; Höhe 0,400, Breite 0,270. Das bactrianische Kamel unterscheidet sich durch einen stärker convexen Oberrand, langsamer aufsteigende und gar nicht nach hinten geneigte Gräte und engern Hals; Höhe 0,460, Breite 0,260. — Bei dem Lama biegt sich der Rand der sehr dünnen Gräte in der Mitte nach hinten über und die untere Hälfte derselben neigt sich nach vorn sogar über den Vorderrand; die breite platte Grätenecke ragt weit hervor und das Coracoid ist stark und breit; Höhe 0,230, Breite 0,170.

Am Schulterblatt des Pferdes, (LXIX,2) dessen Form im Allgemeinen der der Wiederkäuer entspricht, verhält sich die Gräte auffällig abweichend, indem oberhalb der Mitte sie sich stark nach hinten neigt und besonders ihren sehr verdickten rauhen Rand rückwärts biegt, dann läuft sie sehr allmälig sich erniedrigend nach unten und verliert sich am Halse, bildet also gar keine Grätenecke; das Coracoid ist ein stark verdickter Höcker mit nach innen erweitertem Rande. Die Innenfläche erscheint besonders in der Grätengegend tief gehöhlt, der Hinterrand oben verdickt und aufgeworfen, rauh; Höhe 0,390, Breite 0,200. Bei dem Esel finde ich den Hinterrand weder verdickt noch rauh, Höhe 0,220, Breite 0,130.

Die Edentaten spielen wie im übrigen Bau auch in den Formen des Schulterblattes in weitern Grenzen als irgend eine andere Ordnung der Säugethiere, die schmälsten und breitesten Formen mit der stärksten

---

*) Burmeister, Anales Buenos Aires I. Tab. 12.

**) Pander und d'Alton, Skelete der Wiederkäuer Ta.f 3.

und völlig verkümmerten Gräte, und mit dem einzig unter den Säugethieren grössten und selbständig bleibenden Os coracoideum. Das eine dieser Extreme zugleich mit dem entwickeltsten Coracoideum bieten die Schnabelthiere. Echidna (LXX,1) hat ein breiteres Schulterblatt als Ornithorhynchus (8), auf der Aussenfläche eine schwach leistenartige Erhöhung, am geraden Vorderrande unterhalb der Mitte einen breiten Fortsatz als Grätenecke, an dessen Unterecke sich das Schlüsselbein (LXVI,9.10.cl) anlegt, einen schief convexen obern und einen concaven Hinterrand. Die Gelenkfläche für den Oberarm bildet zu einem Drittheil das Schulterblatt und zu zwei Drittheilen das mit Naht damit verbundene (LXVI,9.10. c bei h) Os coracoideum, welches stark gekrümmt und sehr ungleichseitig nach innen sich erstreckt und hier mit dem eigenthümlichen Tförmigen Knochen und der Handhabe des Brustbeins verbunden ist, am Vorderrande aber noch einen breiten ungleich vierseitigen Knochen, das Epicoracoideum (LXVI,9.10.c[1]) trägt, welches die Verbindung mit dem Tförmigen vervollständigt. — Ornithorhynchus hat dieselbe Construction, aber sein Schulterblatt (LXX,8) bildet eine dünnere, schmälere, stark gekrümmte Platte mit aufgeworfenem Vorderrande, an welchem ein kleineres und schwächeres Acromion zur Aufnahme des Schlüsselbeines hervortritt, wie denn auch das Coracoideum viel schmäler, dagegen das Epicoracoideum breiter und sehr dünn ist.

Die Ameisenbären besitzen entgegen den Schnabelthieren ein sehr breites schief vierseitiges Schulterblatt mit hoher Gräte, lang ausgezogener Grätenecke und sehr verschieden entwickeltem Coracoideum. Myrmecophaga tetradactyla (LXX,5) lässt den convexen Vorderrand in breitem Bogen in den obern Rand übergehen, welcher erweitert unter stumpfem Winkel mit dem fast welligen Hinterrande zusammen stösst. Die Gräte erhebt sich allmälig und hat in der Mitte einen randlichen Fortsatz nach hinten, dann wieder etwas niedriger erhebt sie sich zum lang ausgezogenen, breiten und starken Acromion. Ihr fast parallel läuft eine zweite Gräte, der eigentliche Hinterrand, hinter welchem aber die Platte des Schulterblattes noch beträchtlich erweitert ist. Das breit plattenförmige Coracoideum verschmilzt völlig mit dem Vorderrande und bleibt hier nur eine (in unserer Abbildung fehlende, weil vom Zeichner für zufällig gehaltene) ovale Lücke. Die ovale Gelenkfläche verschmälert sich nach vorn völlig. Höhe längs der Gräte 0,060, Entfernung von der Ecke des Vorderrandes bis zur Hinterecke 0,065. Bei M. jubata erscheint die oblonge Form durch die dreiseitige Erweiterung hinter dem Hinterrande sehr schief vierseitig, der Vorderrand mehr gerade, der obere Rand convex und der Hinterrand seicht concav. Die mittelständige Gräte steigt sehr allmälig auf, verdickt ihren rauhen Rand in der Mitte und streckt ein langes breites, nach innen gewendetes Acromion aus. Die zweite Gräte wie bei M. tetradactyla, nur dass die Erweiterung hinter ihr nur auf die an der obern Hälfte beschränkt ist. Das Coracoid verwächst ebenso mit dem Vorderrande und bleibt dieselbe ovale Lücke.

Höhe 0,080, obere Breite 0,097. Erheblich weicht davon ab M. didactyla (LXXII,1): die Platte ist schief, trapezisch, der Vorderrand der kürzeste und gerade, der obere und hintere Rand flach convex in einer abgerundeten Ecke spitzwinklig zusammen treffend, die sehr langsam aufsteigende Gräte erst im verbreiterten Acromion am höchsten, die Erweiterung hinter dem Hinterrande (oder der zweiten Gräte) nur ein schmaler Saum und das Coracoid ein ganz verkürzter Fortsatz, daher ein enger Hals über der Gelenkfläche; Höhe längs der Gräte 0,027, grösste Breite oben 0,030. Die concave Innenseite mit sechs vom obern Rande herabsteigenden Leisten. — Das Schulterblatt der Schuppenthiere ist schief vierseitig mit fast geraden Seiten, breitem Knorpelsaum am obern Rande, fast mittelständiger, sehr allmälig ansteigender Gräte, deren erweiterter Rand nach hinten überragt, deren verdicktes Acromion gar nicht verlängert ist, und ohne Spur eines Coracoids; der verdickte Hinterrand nur schwach erhöht; Höhe 0,054, Breite 0,055.

Orycteropus (LXX,4) ist oben schief vierseitig, in der untern Hälfte stark verschmälert, mit mittelständiger Gräte, welche erst gegen die Mitte schnell aufsteigt und hier ihren Rand verdickt und nach hinten umbiegt, nach unten aber in ein sehr langes und breites Acromion mit breitem Fortsatz nach hinten sich verlängert und das Oberarmgelenk weit überragt. Dieser überragende Theil ist in der Jugend ein selbständiger Knochen. Der Hinterrand erhöht sich längs der Aussen- und der Innenseite; das Coracoid ist ein breiter Fortsatz mit gekerbtem Rande; die Gelenkfläche nach vorn viel weniger als bei Ameisenbären verschmälert; Höhe 0,125, Breite am obern Rande 0,100. — Die Gürtelthiere schliessen sich theils den Ameisenbären durch den grätenartig erhöhten Hinterrand und der starken Erweiterung hinter demselben an theils gleichen sie entschieden dem Orycteropus. Zu letztern gehört Dasypus conurus, in der allgemeinen Form nur durch die rechtwinkligen obern Ecken von dem afrikanischen Erdferkel verschieden, dann auch durch die Gräte, welche bei allen Gürtelthieren ihren Rand scharf nach hinten umbiegt, sich schneller erhöht und am breiten, jugendlich nur durch Naht verbundenen, über den Humeruskopf hinweg gekrümmten Acromion keinen Fortsatz nach hinten sendet, das Coracoid ist ein gestreckter schmaler Fortsatz; Höhe 0,038, obere Breite 0,025. Der Knorpelsaum am obern Rande wird bei allen Gürtelthieren hinter der Gräte zu einer langen breiten Scheibe. Andere Arten erweitern die Schulterblattplatte hinter dem als zweite der eigentlichen parallelen Gräte und zwar D. peba, D. villosus und D. novemcinctus mit einer blos dreiseitigen Fläche an der obern Ecke, oder dieselbe erstreckt sich als Saum bis nahe der Gelenkfläche wie bei D. sexcinctus (LXX,), D. gymnurus und D. duodecimcinctus. D. novem- und sexcinctus haben hier am Ende dieses Saumes einen höckerartigen Vorsprung wie Orycteropus eine starke Rauhheit, beide ein schmales Acromion und ein hakiges, stark gekrümmtes Coracoid. Höhe beim neungürtlichen 0,042 und fast eben viel Breite

am obern Rande. Bei D. duodecimcinctus ist die hintere Gräte sehr scharf, am Saumrande dahinter keine Verdickung, das Acromion eine breite Platte, die sich als comprimirte Platte bis in die Mitte des Oberarm herabzieht; das Coracoid ein relativ schwacher Haken; Höhe 0,065, Breite am obern Rande 0,058. D. peba hat einen langen geraden Vorderrand, einen schwachen Saum aber am Hinterrande und ein breites Acromion, an unserem jungen Skelet kein Coracoid. Höhe 0,040, Breite oben 0,032. D. gigas verbreitert sich hinter der hohen scharfen zweiten Gräte beträchtlich, hat einen geraden vordern und obern Rand, abgerundete obere Ecken und die Gräte beginnt oben langsam, dann stark erhöht mit flach erweitertem übergebogenen Rande und läuft in ein sehr langes breites Acromion aus, das sich über das Humerusgelenk biegt; das Coracoid ist flach hakenförmig; Höhe 0,130, obere Breite 0,140. Diesen Bildungsverhältnissen schliessen sich auch die vorweltlichen Glyptodonten (LV,1 sc) an, doch fehlt ihrem sehr breiten Schulterblatt die scharfe hohe zweite Gräte, nur die obere Hinterecke erscheint in einen langen sich zuspitzenden Fortsatz ausgezogen, der stark convexe Vorderrand biegt in weitem Bogen zum obern Rand um, die Gräte bald schwächer bald stärker verlängert sich in ein breites und sehr breites, stark gekrümmtes Acromion.

Die Riesenfaulthiere der Vorwelt, Mylodon (LXX,9) besitzen ein ungleich vierseitiges Schulterblatt mit längstem convexen Ober- und geradem Vorder- und Hinterrande, mit mittelständiger, allmälig bis zum untern Ende erhöheter Gräte, deren Rand sich in gleicher Weise verbreitert und in ein breites Acromion sich fortsetzt, welches selbst mit dem flachen Coracoid sich verbindet; die Gelenkfläche ist elliptisch. Vor der Gräte findet sich ein zollgrosses rundes Loch in unserer Abbildung nicht angegeben. Beim Megatherium*) liegt die Gräte weit hinter der Mitte dem Hinterrande parallel und wird nach unten viel breiter, im Acromion sehr breit.

Unter den lebenden Faulthieren hat Bradypus (LXX,6) einen convexen Vorderrand, der ohne Ecke in den obern Rand aufsteigt, der Hinterrand dagegen ist gerade und verdickt. Die Gräte tritt erst von der Mitte ab hoch hervor und geht ebenfalls in ein breites Acromion über, dessen Vorderecke wie bei den Mylodonten einen eignen, hier durch Nähte getrennten Fortsatz (fehlt in unserer Abbildung) zu dem Coracoideum sendet. Dieser ist plattenförmig, in der Mitte eingeschnürt, bei mehren Bradypus-Arten vom Vorderrande durch einen Ausschnitt getrennt, bei Choloepus mit demselben verschmolzen und nur ein ovales Loch frei lassend, das auch die fossilen Riesenfaulthiere etwas höher und mehr der Gräte genähert besitzen. Bei Choloepus ist überdies das Schulterblatt in der obern Hälfte breiter und hier der vordere dem hintern Rande parallel.

---

*) Pander u. d'Alton, das Riesenfaulthier Taf. 3.

Bei diesem die Höhe längs der Gräte 0,065, die Breite in der Mitte 0,055, bei Bradypus tridactylus die Höhe 0,045, die Breite in der untern Hälfte 0,035.

In der vielgestaltigen Gruppe der Nagethiere mit sehr verschiedenartiger Verwendung der vorderen Gliedmassen ändert dieser entsprechend auch die Form des Schulterblattes ab, doch nicht in so weiten Gränzen wie bei den Edentaten. Drei- oder vierseitig verengt es sich vor der Gelenkfläche sehr stark, hat stets eine hohe Gräte, welche in ein verbreitertes Acromion sich auszieht, und ein hakiges Coracoid von sehr wechselnder Länge. Die Hasen zunächst besitzen ein ungleich dreiseitiges Schulterblatt mit abgerundeter Vorderecke, mit vor der Mitte gelegener hoher und nach hinten geneigter Gräte, deren platter Rand schon vor dem verengten Halse in ein verbreitertes Acromion mit langem geraden Fortsatze nach hinten sich auszieht. Das Coracoid ist ein kleiner stark gekrümmter Haken und die Gelenkfläche in der vordern Hälfte stark verschmälert. Höhe beim Kaninchen (LXXI, 1) 0,055, obere Breite 0,030. — Die Mitglieder der Familie der Caviinen zeigen eine grosse Uebereinstimmung unter einander in der Form des Schulterblattes. Dasselbe ist ebenfalls dreiseitig, doch der Vorderrand gemeinlich stark convex, so dass die grösste Breite meist in der Mitte liegt, auch ist dieser Rand nach innen umgebogen, der gerade Hinterrand stärker als bei den Leporinen nach aussen; die mittelständige Gräte biegt ihren Rand ebenfalls zum breiten Acromion um, das als dreiseitige Platte endet oder wie bei Leporinen einen eigenen Fortsatz nach hinten sendet. Das Coracoid ist breiter, sonst wie in voriger Familie, die Gelenkfläche vorn wenig verschmälert. Bei Cavia und Hydrochoerus erscheint der Vorderrand nur mässig convex, der obere gerade, die Grätenecke wird gleich unterhalb der Mitte frei und endet breiter werdend mit einem langen nach hinten gerichteten Fortsatze; bei Hydrochoerus Höhe 0,125 und Breite in der Mitte 0,060, bei Cavia jene 0,035, diese 0,026. Bei Dolichotis (LXX,7) erscheint der Vorderrand gleichmässiger convex, auch der Oberrand convex, das Acromion breiter und unterhalb des rechtwinklig nach hinten gerichteten Fortsatzes noch bis an die Gelenkfläche verlängert, welche selbst nach vorn verbreitert ist; Höhe 0,070, Breite 0,037. Dasyprocta (LXXI,3) und Coelogenys (LXX,3) verschmälern ihr Schulterblatt schon vor der Mitte nach oben stark und die Grätenecke endet unterhalb des Fortsatzes spitz früher als die Gelenkfläche bei Coelogenys, während bei Dasyprocta der hintere Fortsatz fehlt und das Acromion als breit dreiseitige Platte im Niveau der Gelenkfläche endet; bei diesem die Höhe 0,072, die Breite in der Mitte 0,036, bei jenem 0,060 und 0,033.

Die Stachelschweine (LXXI,12) charakterisiren ihr Schulterblatt durch länglich vierseitige Gestalt mit unterhalb der Mitte erweitertem, nach innen gebogenem Vorderrande und geradem, nach innen und aussen aufgerichtetem Hinterrande, durch die hohe ziemlich mittelständige, nach hinten geneigte Gräte mit erweitertem, nach hinten übergebogenem Rande und langem breit dreiseitigem Acromion, durch das ziemlich starke hakige

das Gelenk überragende Coracoid und die neben demselben stark verschmälerte Gelenkfläche; auf der Innenseite zieht eine stumpfe Kante schräg von vorn und oben nach unten und innen; Höhe 0,100, obere Breite 0,045. Cercolabes unterscheidet sich durch beträchtlichere Breite und die Verlängerung der vordern Ecke des Acromion in einen langen Fortsatz; Höhe 0,050, Breite in der Mitte 0,042. — Der ganz abnorme Anomalurus*) zeichnet sich durch ein schief dreiseitiges Schulterblatt aus, dessen kurzer gerader Vorderrand schon in der Mitte der Länge rundwinklig zum geraden Oberrande umbiegt; der Hinterrand ist gerade, ihm parallel die Gräte, vorn wie bei Hystrix in ein breites aber ganz nach vorn gewandtes Acromion verlängert; das Coracoid lang; die Innenfläche wie bei Hystrix; die Höhe am Hinterrande misst die doppelte grösste Breite in der Mitte.

Myopotamus hat einen winkligen Vorderrand, einen geraden obern und hintern Rand; die Gräte erreicht ihre Höhe schon vor der Mitte und setzt von hier ab frei und dünn ins Acromion fort, welches über dem Humeruskopfe stark verbreitert endet, um an der Innenecke das Schlüsselbein aufzunehmen. Höhe 0,052, Breite in der Mitte 0,030. — Die typischen Stachelratten, Loncheres (LXXI,7),**) Echinomys, Mesomys***) u. a. runden die obere Vorderecke ihres sehr dünnen dreiseitigen Schulterblattes völlig ab, so dass der Vorderrand vom engen Halse bis zum Anfang der Gräte ein Kreissegment darstellt, und der gerade, aufgeworfene Hinterrand die längste Seite des Dreieckes bildet. Die gleich anfangs steil stark aufsteigende Gräte endet schon vor der Mitte und verlängert die Grätenecke fadenförmig nach abwärts, wo sie breit dreiseitig erweitert die Gelenkfläche überragt. Das Coracoid ist ein langer starker Haken; Loncheres armatus Länge des Hinterrandes 0,024, grösste Breite in der Mitte 0,012. Bei Aulacodus fehlt nach Temminck's Abbildung†) die lang ausgezogene Grätenecke ganz, die Gräte stark nach hinten geneigt setzt bis nahe an das Gelenk fort.

Die Lagostomiden schliessen sich sowohl in der allgemeinen Form des Schulterblattes wie in deren Einzelheiten eng an die Stachelratten an. Lagostomus (LXXI,6) erinnert durch den winkligen Vorderrand an Myopotamus, doch steigt die Gräte viel langsamer auf und biegt ihren Rand stark nach hinten über und zieht sich gleich unterhalb der Mitte in eine lange, breit stabförmige das Gelenk überragende Grätenecke aus, welche nach hinten gerichtet ist, das Coracoid ist ein langer, nach innen und unten gekrümmter Haken, an dessen Basis die Gelenkfläche verschmälert fortsetzt; die Innenseite zeigt längs der Gräte eine tiefe Einsenkung; Höhe 0,070, Breite in der obern Hälfte 0,040. — Lagidium rundet die Ecke des Vorderrandes stark ab, auch die hintere Oberecke

*) Gervais, Ann. sc. nat. 1853. XX. Pl. 13. Fig. 4.

**) Giebel, Osteologie Nagethiere (Berlin 1857) Taf. 3.

***) Giebel, Ebendas. Taf. 2.

†) Temminck., Monogr. Mammifères I. Tab. 25. Fig. 2.

etwas und endet die Grätenecke am Oberarmkopfe beträchtlich breiter; Höhe 0,050, Breite in der Mitte 0,022. — Die Spalacinen erinnern mit dem Schulterblatt des Georychus (LXXI,8) sehr an Lagidium, nur ist die höher hinaufgerichtete Ecke des Vorderrandes schärfer, die obere Hinterecke erweitert und dadurch der Hinterrand concav und die senkrecht stehende Gräte steigt in der Mitte plötzlich winklig auf und wendet die nicht platt gedrückte Grätenecke winklig nach hinten, bis sie mit verbreitertem Ende am Humeruskopfe endet; das hakige Coracoid überragt das Oberarmgelenk nicht; die Innenseite längs der Gräte so tief concav wie bei den Lagostomiden; Höhe längs der Gräte 0,025, grösste Breite in der Mitte 0,016. Ein besonderes Knochenstück verbindet die Ecke des Acromions mit dem Schlüsselbein, das Peters*) auch bei seiner Gattung Heliophobius fand. — Spalax weicht erheblich ab, denn sein Schulterblatt ist sehr schmal, die etwas vor der Mitte gelegene Gräte steigt schnell aber gleichmässig auf und setzt bis an den Hals fort, sendet dann erst das deprimirte Acromion in gleicher Richtung über den Humeruskopf herab und dieses verbindet sich nur durch ein kleines Knöchelchen mit dem Schlüsselbeine; Höhe 0,018, Breite 0,007. — Geomys**) ähnelt sehr Georychus in der dreiseitigen Form, aber die vordere Oberecke ist abgestumpft und die hintere stark erweitert, wie auch der Hinterrand schärfer aufgerichtet, die Gräte aber steigt vor der Mitte steil auf und setzt dann bis auf den Hals fort, löst dann erst das Acromion fort, welches in gleicher Richtung sich verlängert; das Coracoid hat ansehnliche Breite und krümmt sich nach innen nur der Humeruskopf; die Innenseite wird durch zwei Längskiele in drei Felder getheilt; Höhe 0,020, grösste Breite zwischen den obern Ecken 0,017.

Die Murinen (LXXI,2) haben ebenfalls ein breit dreiseitiges Schulterblatt mit stark abgerundeter Vorderecke aber gar nicht verbreiterter Hinterecke, welche genau oder nahezu rechtwinklig ist, mit etwas aufgerichtetem geraden oder schwach concavem Hinterrande und hoher bis an den Hals fortsetzender Gräte, mit schief erweitertem, das Gelenk überragendem Acromion und mit stark gekrümmtem hakigen Coracoid; an der Innenseite längs der Gräte eine Rinne. Bei Mus decumanus steigt die Gräte sehr langsam auf, verdickt in der Mitte ihren Rand und biegt diesen dann rückwärts bis zum Acromion; Höhe längs der Gräte 0,022, grösste Breite in der Mitte 0,010. Davon unterscheidet sich M. tectorum durch den viel schärfern, gar nicht verdickten und nicht nach hinten übergebogenen Grätenrand und die viel dünnere Grätenecke; M. variegatus durch die erst gegen die Mitte steil aufsteigende Gräte mit nicht verdicktem und weniger nach hinten gebogenen Grätenrande; M. sylvaticus durch die gleichmässig steil aufsteigende Gräte mit kaum nach hinten geneigten Rande und sehr breitem Acromion. Der fleissig und mehr

*) Peters, Reise Mossambique Säugethiere 142.
**) Giebel, Osteologie Nagethiere 67. Taf. 1.

grabende Hamster (LXXI,9) dehnt die obere Grätengrube viel weiter als Mus aus und eckt den Vorderrand unter einem Winkel von 105 Grad und winkelt auch den Hinterrand des breiten herabgekrümmten Acromion; Höhe 0,035, Breite an der Ecke des Vorderrandes 0,016. — Die Wühlmäuse (LXXI,4) unterscheiden sich nur sehr geringfügig von den ächten Mäusen, meist nur durch die schlankere Form, höhere gleich anfangs schnell aufsteigende Gräte und schmäleres Acromion. Hypudaeus amphibius misst Höhe 0,018, Breite 0,007; Lemmus mit höchster Gräte der ganzen Länge nach hat Höhe 0,015 und grösste Breite nur 0,005. — Dipus mit den sehr verkleinerten vordern Gliedmassen besitzt ein sehr zartes, durchscheinendes Schulterblatt, schmal dreiseitig mit abgerundeter Vorderecke und spitz ausgezogener Hinterecke, mit sehr hoher Gräte und fadendünnem, am Ende hakig nach vorn erweiterten Acromion, tiefer Rinne an der Innenseite längs der Gräte. D. aegyptius Höhe 0,010, Breite am obern Rande 0,008. Jaculus hat ein gleichschenklig dreiseitiges Schulterblatt, dessen längste Basis der gerade Hinterrand und dessen Gipfel die Ecke des Vorderrandes ist; die mittelständige Gräte erreicht erst in der Mitte ihre grösste Höhe und verdickt hier ihren Rand. Macrocolus*) hat die Gräte vor der Mitte.

Der in vielfacher Hinsicht isolirt erscheinende Biber (LXXI, 10) verhält sich auch im Schulterblatt eigenthümlich, die Gestalt desselben ist sehr unregelmässig, durch die vordere Erweiterung erst oberhalb der Mitte und den verdickten Vorderrand, durch die dreiseitige Erweiterung der Hinterecke und den nur schwach aufwärts gebogenen Hinterrand. Die Gräte erhebt sich so langsam, dass sie ihre grösste Höhe erst unten erreicht, krümmt ihren verdickten Rand von der Mitte ab nach hinten und zieht sich in ein breites, den Humeruskopf überragendes Acromion aus; das sehr breite Coracoid richtet sich abwärts und schwach nach innen; die Innenseite ist durch drei stumpfe Längskeile in Felder getheilt; Höhe 0,090, grösste Breite über der Mitte 0,045.

Die Haselmäuse haben wieder das schlanke dreiseitige Schulterblatt der Wieselmäuse, mit leicht convexem obern Rande, mittelständiger und ziemlich schnell erhöhter Gräte, die bis zum Halse fortsetzt und dann in ein plattes Acromion sich auszieht, und mit kurzem hakigen Coracoid. — Die Sciurinen endlich erweitern ihre obere Grätengrube und runden meist die Vorderecke so stark ab, dass der Vorderrand gewöhnlich einen Bogen mit dem oberen Rande bildet, der Hinterrand biegt sich stark auf, die Gräte ist hoch und endet in ein sehr breites Acromion das Coracoid hat einen eigenen starken Haken, die Innenseite einen bis mehre Längskiele. Arctomys (LXXI, 11) erweitert den Rand der hohen Gräte schon unterhalb der Mitte beträchtlich, biegt denselben flach nach hinten und verlängert dessen Vorderecke zu einem breiten Acromion; die Ecke des Coracoid sendet einen stabförmigen Fortsatz nach unten und aussen, der

*) A. Wagner, Münchener Abhandlg. VII. Taf. 7.

in der Stellung, welche unsere Abbildung genommen nicht zu sehen ist; auf der Innenseite verlaufen drei Längskiele; Höhe 0,054, grösste Breite in der Mitte 0,030. — Sciurus wendet den Hinterrand stark nach aussen, hat unter der vordern Hälfte an der Innenseite oft eine scharfe Längsleiste und am Coracoid nur einen kurzen stabförmigen Fortsatz. Bei Spermophilus bildet die hintere Grätengrube wenigstens in der untern Hälfte einen Halbkanal, so stark krümmen sich Gräte und Hinterrand gegen einander und in der vordern Grätengrube läuft eine Rinne herab, welcher eine scharfe Leiste auf der Innenseite entspricht. Davon unterscheidet sich Tamias nur sehr geringfügig und selbst die kleinen Pteromys-Arten folgen dem gleichen Typus, während bei den grossen die Vorderecke markirter hervortritt, die verdickte Hinterecke nur etwa 40 Grad winkelt, die Gräte gar nicht nach hinten geneigt ist, der stabförmige Haken am Coracoid sehr breit, die Leiste an der Innenseite unter der vordern Grätengrube eine hohe Lamelle, gleichsam eine innere Gräte darstellt, und unterseits der hintern Grätengrube ein starker Längskiel verläuft. Das Acromion fällt durch seine Breite auf.

Das Schulterblatt der Beutelthiere liebt die oblonge Form mit plötzlicher Verengung zum Hals- und Gelenktheil, mit hoher Gräte und langem Acromion und mit kurzem Coracoidhaken. Der glirinische Wombat (LXXI, 5) erinnert lebhaft an die Stachelschweine, zeigt aber von der untern Verengung abgesehen eine regelmässiger oblonge Form mit verdickten Rändern, von welchen der hintere stark nach auswärts gebogen; auch die sehr hohe Gräte verdickt ihren Rand und biegt denselben nach hinten über, ihre Lage ist fast diagonal; das platte Acromion wendet sich über der tief concaven Gelenkfläche wieder nach vorn und trägt am Ende einen besondern dreieckigen Fortsatz; das Coracoid ist ein dicker nach unten gerichteter Fortsatz am stumpfen Ende mit erweitertem Rande; die ganze Platte der Scapula ist stark gebogen*); Höhe 0,100, Breite 0,045. — Die Känguruhs (LXXI, 12) verbreitern ihr Schulterblatt in der obern Hälfte nach hinten, biegen den verdickten hintern Rand gar nicht auswärts und stellen die viel weniger dickrandige Gräte dem Vorderrande parallel; in der untern Hälfte gegen denselben geneigt; das schwächere Acromion läuft gerade abwärts und das Coracoid ist sein stumpfer kurzer Fortsatz. Der obere Rand ist bei M. Bennetti gerade, bei M. giganteus schwach convex, bei M. concinnus stärker convex, der Hinterrand bei diesem aufgerichtet, die Gräte etwas vor der Mitte. Höhe längs der Gräte bei M. concinnus 0,045, Breite in der Mitte 0,025, bei M. giganteus beide 0,140 und 0,090, bei M. Bennetti 0,060 und 0,040. — Hypsiprymnus besitzt ein geradseitiges oblonges Schulterblatt mit hoher scharfrandiger Gräte vor der Mitte, mit dem Acromion der Känguruhs, aber mit längerem Coracoid; Höhe 0,034 und obere Breite 0,016. Bei Phasco-

*) Owen, Extinct Mammals Australia (London 1877) Tab. 100 bildet das Schulterblatt von Phascolomys latifrons und Ph. platyrhinus ab.

larctos winkelt sich der Vorderrand, die ganze Platte erscheint schmäler und höher, die Gräte sehr hoch und stark nach hinten geneigt, das sehr breite Acromion nach der Ecke verschmälert, das Coracoid ein langer, breiter stark nach innen gekrümmter Haken; Höhe 0,070, grösste Breite in der Mitte 0,032. Sehr ähnlich verhält sich Phalangista*), aber da sein Vorderrand erweitert, misst die Höhe noch nicht die doppelte Breite. — Auffallend weicht von allen pflanzenfressenden Beutelthieren ab das vorweltliche Diprotodon**) Australiens, indem sich dessen Schulterblatt von unten, wo es 0,320 breit ist, nach oben allmälig fast um $^1/_3$ verschmälert bei 0,600 Höhe welche Verschmälerung nur die hintere Grätengrube betrifft. Die sehr dicke Gräte erweitert ihren Rand nach unten und biegt denselben nach vorn über und wird dann zum breiten Acromion.

Die Beutelratten (LIX, 1 sc) runden die Ecken ihres oblongen Schulterblattes gewöhnlich stark ab, biegen den Hinterrand zumal gegen den Hals hin stark nach aussen, wodurch die hintere Grätengrube tief muldenförmig wird, ihre mittelständige Gräte erhöht sich schnell und bewahrt diese Höhe bis zum breit dreiseitigen, die Gelenkfläche nicht überragenden Acromion; das Coracoid bildet einen kurzen, schwach nach innen gekrümmten Haken. Von Didelphys virginia (Fig. 1) mit Höhe 0,045 und Breite in der Mitte 0,030 unterscheidet sich D. opossum durch den stärker zum Grätenursprunge convergirenden, zum Halse allmäliger sich herabziehenden Vorderrand bei Höhe 0,036 und grösster Breite etwas unterhalb der Mitte 0,016; D. philander***) durch grössere Breite überhaupt und besonders durch das sehr breite Acromion, die ganze Breite der Gelenkfläche drehend; Höhe 0,020 und grösste Breite 0,012. — Bei Dasyurus (LXXII, 2) wird die obere Grätengrube ganz dreiseitig, indem der Vorderrand gegen den Grätenanfang convergirt, und die untere tief muldenförmig durch Neigung der hohen Gräte gegen den stark aufgebogenen Hinterrand; der Grätenrand verdickt sich und biegt von der Mitte ab sich ganz nach hinten; das Acromion überragt verschmälert die Gelenkfläche; das Coracoid ist ein unbedeutender Höcker; Höhe 0,048, grösste Breite 0,036.

Die Raubthiere mit stets sehr kräftiger Armmuskulatur und nur rudimentärem Schlüsselbeine pflegen ein sehr breites Schulterblatt zu haben. an welchem die hintere Grätengrube gewöhnlich gleichschenklig dreiseitig, die vordere ungleich drei- oder vierseitig bis fast halbkreisförmig erscheint; die Gräte wird allmälig höher bis an ihr unteres über dem Halse befindliches Ende, neigt sich wenig nach hinten, verdickt ihren Rand niemals stark und wendet denselben verbreiternd zum meist nur kurzen Acromion um; ganz kurz nur höckerartig ist das Coracoid; die Innenseite nur längs der Gräte seicht eingelenkt.

---

*) Temminck, Monogr. Mammifer. 1 Tab. 4.

**) Owen, Extinct Mammals Australia (London 1877) p. 218 Tab. 30, 35.

***) Temminck, Monogr. Mammiferes I Tab. 6. stellt den obern Rand stark convex dar, wie er an unsern Skeleten nicht ist.

Erklärung von Tafel LXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Rückenwirbel vom Dachs, von der Seite, in natürl. Gr. — c vordere, c' hintere Gelenkfläche für den Rippenkopf. — a Gelenkfläche für den Rippenhöcker. — o vorderer o' hinterer schiefer Fortsatz am Bogen. — tr. Querfortsatz. — sp. Dornfortsatz. — Seite 328.
2. Zweiter Rückenwirbel der Hyaena spelaea von hinten, 2a von der Seite, $^1/_3$ natürl. Gr. aus dem Diluvium des Sevekenberges bei Quedlinburg. — m Markkanal, die übrigen Buchstaben wie Fig. 1. — Seite 330.
3. Lendenwirbel der Hyaena spelaea ebendaher, $2^1/_2$ verkleinert, Seitenansicht. — tr. abgebrochen, andere Bezeichung wie vorhin. — Seite 331.
4. Scalops aquaticus, Wirbelsäule und Becken, von der Seite und 4a von oben, um $^1/_3$ vergrössert. — ddd Rückenwirbel mit den anhängenden letzten Rippen r, ll Lendenwirbel, s Kreuzbein, ccc Schwanzwirbel, i Darmbein, isch Sitzbein, p Schambein, aa Pfanne für den Oberschenkel. — Seite 332. 350. 356. 385.
5. Vespertilio noctula, dieselben Theile wie in Figur 4 in $\frac{2}{1}$ natürl. Grösse, Seitenansicht und 5a von oben. — Seite 333. 351. 369.
6. Galeopithecus volans, Lendenwirbel und Kreuzbein von der Seite in natürl. Gr. — lll Lendenwirbel, s Kreuzbein mit Dornkamm cr, Querfortsatz tr, der das Darmbein trägt, und den untern Kreuzlöchern nn. — Seite 333. 351.
7. Lendenwirbel von Stenopsj avanicus Seitenansicht und 7b von oben in natürl. Gr. — Seite 334.
8. a Stenops javanicus von oben und 8b von unten in natürl. Gr. — l letzter Lendenwirbel, s Kreuzbein mit den untern Kreuzlöchern und dem Querfortsatz tr als Träger des Beckens, cc die beiden ersten Schwanzwirbel. — Seite 334. 351. 356.
9. Inuus silenus, dd Rückenwirbel mit Rippenanfängen rrr, lll Lendenwirbel, s Kreuzbein mit den obern Kreuzlöchern, cccc Schwanzwirbel, i Darmbein, isch Sitzbein, p Schambein $^1/_2$ natürl. Gr. — Seite 335. 353. 370.

Alle Figuren sind Originale.

Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXV.

Osteologie.

Fig.

1. Becken und Kreuzbein von Mylodon robustus von oben und 2. von hinten, stark verkleinert, nach Owen. — a Pfanne für den Oberschenkel; c anchylosirte Rippe des letzten (16) Rückenwirbels d; i Darmbein; isch Sitzbeinhöcker; k Kreuzbeinlöcher; lll die drei Lendenwirbel; 1, 2 .... 6, 7 verwachsene Kreuzwirbel und sp deren Dornkamm, n Schambeinfuge; o Foramen obturatorium; p Schambein; tr Querfortsätze der Lendenwirbel; ob schiefer Fortsatz des letzten Rückenwirbels mit Gelenkfläche; kz hintere Gelenkfläche des letzten Kreuzwirbelkörpers. — Seite 340.
3. Noctilio leporinus, Becken und Kreuzbein von oben und 3a von der Seite. — l Lendenwirbel, s Kreuzbein, c Schwanzwirbel, i Darmbein, p Schambein; isch Sitzbein; a Pfanne für den Oberschenkel. — Seite 351. 369.
4. Dipus hirtipes, Becken mit zugehöriger Wirbelsäule von oben und 4a in der Seitenansicht in natürl. Gr. — sp erhöhte Dornfortsätze der hintern Kreuzwirbel, übrige Buchstaben wie in voriger Figur. — Seite 346. 364.
5. Erinaceus lybicus, Kreuzbein, vordere Schwanzwirbel und Becken von oben, und 5a von der Seite in natürl. Gr. — Seite 350. 369.
6. Lepus cuniculus, Kreuzbein von oben und 6a von der Seite, in natürl. Gr. — abc 1. 2. 3. Kreuzwirbel mit ooo den schiefen Fortsätzen, sp den Dornfortsätzen, d der Anheftungsfläche des Darmbeines. — Seite 344.
7. Lepus cuniculus, Beckenhälfte von oben in $^1/_2$ natürl. Gr.

Figur 3—7 sind Originale.

1.

2.

3.

3a.

4.

4a.

5.

5a.

6.

6a.

7.

Lith Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXVI.

Osteologie.

Fig.

1. Brustkasten eines Bartenwales in $^1/_{10}$ natürl. Gr. nach Eschricht. — 1. 2 . . . . 7 Halswirbel; ddd drei erste Rückenwirbel mit den Querfortsätzen tr; st Brustbein; ccc drei erste Rippen mit ihrem tuberculum t und dem Rippenwinkel aa und den Bändern lll. Seite 372. 389.
2. Eine hintere und 3. die erste Rippe von Bradypus tridactylus in natürl. Gr.
4. Zwölfte und 5. erste Rippe der Rhytine Stelleri nach Brandt, in $^1/_8$ natürl. Gr. — Seite 374.
6. Eine hintere und 7. die erste Rippe von Stenops gracilis, in natürl. Gr.
8. Brustbein des Keporkak verkleinert, nach Eschricht, st Brustbeinplatte, m Manubrium, cc Sternalenden des ersten Rippenpaares.
9. Brustskelet der Echidna hystrix vor unten: cl Schlüsselbein, e Tförmiges Episternale von dem Manubrium m, 2. 3. 4. folgende Sternalia des Brustbeins st, c Coracoideus mit der Gelenkfläche h für den Oberarm und mit getrenntem die Verbindung mit dem Episternale vervollständigendem Fortsatz, stc Sternocostalia, deren letzte beide sich lamellenartig verbreitern. — Seite 377. 391. 408.
10. Dasselbe von der innen oder obern Seite, die Buchstaben wie in voriger Figur.
11. Brustbein mit den Sternocostalien von Phocaena communis in $^1/_2$ natürl. Gr. — st Brustbeinplatte, stc Sternocostalien.
12. Dasselbe von Manatus latirostris nach Brandt.

Figur 2. 3. 6. 7. 9. 10. 11. sind Originale.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8 9. 10 11. 12.

Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXVII.

Osteologie.

Fig.

1.a Erste rechte Rippe vom Dromedar in $^1/_2$ natürl. Grösse, 1 b deren obere Gelenkfläche; c Capitulum, h Collum, t Tuberculum. — Seite 376.

2. Mylodon gracilis, Brustbein mit den Sternocostalien, in $^1/_4$ der natürl. Gr. nach Burmeister. Seite 380. 393.

3.a Rhinoceros javanicus, 5. Rippe der rechten Seite, bei 3 b deren obere Gelenkflächen in $^1/_4$ der natürl. Grösse, die Buchstaben wie in Figur 1. — Seite 375.

4. Pithecus Satyrus, erste Rippe in natürl. Grösse. — Seite 388.

5. Pteropus, Brustbein von der Seite mit dem Anfange des Schlüsselbeines und den Sternocostalien, nach Pander und d'Alton. — Seite 397.

6. Talpa europaea, Brustbein st von unten, cl Schlüsselbein, c erstes Rippenpaar vergrössert. Seite 396.

Figur 1. 3. 4. 6. sind Originale.

1b. 2. 3b. 1a. 3a. 4. 5. 6

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXVIII.

Osteologie.

Schultterbläter von der Aussenseite.

Fig.

1. Physeter, nach Cuvier, Rech. Oss. foss., $^1/_{20}$ der natürl. Grösse. — h Gelenkfläche des Oberarmes. — Seite 402.
2. Hyperoodon, nach Cuvier, ebenda, $^1/_8$ der natürl. Grösse. — Seite 402.
3. Balaena australis, nach Cuvier, ebda, $^1/_{25}$ der natürl. Grösse. — a Acromion, b. Fortsatz. — Seite 401.
4. Elephas primigenius, nach Cuvier, ebda, stark verkleinert. — Seite 404.
5. Hyrax syriacus, wenig verkleinert. — c Hals des Schulterblattes — Original. — Seite 405.
6. Halicore cetacea, $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 403.
7. Tapirus americanus. — Original. — Seite 405.
8. Rhinoceros javanicus, $^1/_6$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 404.
9. Globicephalus globiceps, der natürl. Grösse. Darüber Ansicht der Gelenkfläche des Oberarmes. — Original. — Seite 402.
10. Hippopotamus amphibius, $4^1/_2$ mal verkleinert. — c Coracoideum, sp Gräte, h Gelenkfläche für den Oberarm, deren Ansicht darüber besonders dargestellt ist. — Seite 404.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

h h h a b c h c h sp h c

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXIX.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Cervus dama, $3^1/_2$ mal verkleinert. — Seite 406.
2. Equus caballus, $^1/_5$ der natürl. Grösse.
3. Antilope rupicapra, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 406.
4. Rhytine Stelleri, $^1/_8$ der natürl. Grösse, nach Brandt, symbol. Sirenol. — Seite 403.
5. Palaeotherium crassum, nach Cuvier, Rech. Oss. foss., verkleinert. — Seite 404.
6. Macranchenia patagonica, nach Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires, $^1/_{12}$ der natürlichen Grösse. — Seite 407.
7. Moschus meminna, $^2/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 407.
8. Bos taurus, $4^1/_2$ mal verkleinert. — Seite 405.
9. Camelopardalis, stark verkleinert, nach Pander und d'Alton. — Seite 407.
10. Bos moschatus, stark verkleinert, nach Richardson, Voyage of Herald. — Seite 406.

Figur 1. 2. 3. 7. 8. sind Originale.

1.

2.

3.

5.

4.

6.

8.

10.

9.

7.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXX.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Echidna hystrix. natürl. Grösse. — cl Ansatzfläche des Schlüsselbeines, h Gelenkfläche des Oberarms. — Seite 408.
2. Dasypus sexcinctus, natürl. Grösse. — bei cl Schlüsselbein und 2[a] das ganze Schlüsselbein. — Seite 409.
3. Coelogenys paca, natürl. Grösse. — Seite 410.
4. Orycteropus capensis, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 409.
5. Myrmecophaga tetradactyla, $^1/_3$ verkleinert. — sp gewöhnliche Gräte, sp′ zweite Gräte. Seite 408.
6. Bradypus infuscatus, $^1/_3$ verkleinert. — Seite 410.
7. Dolichotis patagonica, natürl. Grösse. — Seite 411.
8. Ornithorhynchus paradoxus, natürl. Grösse. — cl Ansatzfläche des Schlüsselbeines, h Gelenkfläche des Oberarmes. — Seite 408.
9. Mylodon robustus, stark verkleinert, nach Owen, Monogr. Mylodon. — Seite 410.

Figur 1—8 sind Originale.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXI.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Lepus cuniculus, in natürl. Grösse. — Seite 411.
2. Mus decumanus, in natürl. Grösse. — Seite 413.
3. Dasyprocta aguti, um wenige Linien verkleinert. — Seite 411.
4. Hypudaeus amphibius, in natürl. Grösse. — Seite 414.
5. Phascolomys fossor, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 415.
6. Lagostomus trichodactylus, sehr wenig verkleinert. — Seite 412.
7. Loncheres armatus in natürl. Grösse. — Seite 412.
8. Georychus capensis, in natürl. Grösse. — Seite 413.
9. Cricetus frumentarius, in natürl. Grösse. — Seite 414.
10. Castor fiber, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 414.
11. Arctomys monax, in natürl. Grösse. — Seite 414.
12. Halmaturus Bennetti, in natürl. Grösse. — Seite 415.
13. Hystrix cristata, sehr wenig verkleinert. — Seite 411.

Alle Figuren sind Originale.

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10. 11. 12. 13.

a a a a a

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Unter den kleinen Bären besitzt Cercoleptes eine völlig abgerundete Vorderecke und bildet der vordere mit dem obern Rande fast einen Halbkreis; der Hinterrand ist in der obern Hälfte hier und bei allen kleinen Bären flach saumartig erweitert; die Gräte niedrig und gar nicht geneigt, das Acromion dreiseitig und fast horizontal; Höhe längs der Gräte 0,040, Breite in der Mitte 0,026. Nasua hat einen rundlicheckigen Vorderrand, der unten nicht schnell, sondern allmälig zum Halse sich einzieht; die höhere Gräte neigt sich stark nach hinten, biegt den Rand gleich unterhalb der Mitte stark nach hinten über und dieser setzt als breites abgestutztes Acromion fort; Höhe 0,050, grösste Breite in der Mitte 0,030. — Beim Waschbär (LXXII, 3) convergirt der Vorderrand wellig zum obern, die schnell aufsteigende Gräte ist sehr wenig geneigt und neigt erst die plötzliche terminale Erweiterung nach hinten, welche dem rückwärts gewendeten Fortsatz der Mustelinen und Felinen entspricht und vor dem das schmale dicke Acromion bis an das Niveau der Gelenkfläche fortsetzt; Höhe längs der Gräte 0,066, grösste Breite unterhalb der Mitte 0,040. — Bei dem altweltlichen Arctitis mit breitestem Schulterblatt ist der Vorderrand dem Hinterrande fast parallel, die Gräte neigt sich nur im mittlen Theile schwach nach hinten, erweitert sich wie bei Procyon am Ende plötzlich mit Biegung nach hinten und setzt dann als breites kurzes Acromion fort; der Coracoidhöcker wie bei den vorigen sehr schwach Höhe 0,070, grösste Breite unterhalb der Mitte 0,050. — Die eigentlichen Bären, Ursus (LXXII, 5) gestalten ihre Scapula schief vierseitig und erweitern den schmalen Saum der Subursinen oben am Hinterrande zu einer breiten Platte, welche nach unten verschmälert unterhalb des hintern Randes auf der Innenseite als stumpfe Kante fortsetzt und endlich völlig verflacht. Der Hals ist immer sehr breit, die Gräte diagonal, ihr Rand verdickt und abgeplattet, die Grätenecke sehr breit und das Gelenk überragend, und das Coracoid nur angedeutet; die Innenseite längs der Gräte convex. Bei den gemeinen braunen Bären erscheint die hintere Erweiterung geradrandig; Höhe längs der Gräte 0,240, grösste Breite in der Mitte 0,130. Beim Eisbär rundet die breitere hintere Erweiterung ihre Ecken stark ab und die Ränder sind stark verdickt, Höhe 0,250 und Breite 0,180; bei beiden Arten ist der Oberrand convex, bei U. americanus dagegen ganz gerade, die hintere Erweiterung wie beim braunen Bär, aber die Grätenecke dicker und breiter; Höhe 0,190, Breite 0,115. — Der im Zahnsystem abnorme Ailuropus*) gleicht in der Bildung des Schulterblattes wesentlich Ursus.

Die polymorphe Gruppe der Mustelinen nähert sich im Allgemeinen sehr den Felinen besonders durch die Breite der obern Grätengrube, den nach hinten gewandten Fortsatz an der Gräte und das Acromion. Bei dem Dachs ist dieser Fortsatz nur die nach hinten übergebogene Ecke des Grätenrandes und davon streckt sich das kurze dünne Acromion ge-

*) Gervais, Journ. Zool. 1875, IV. Tab. 2.

rade aus; das oblonge Blatt mit sehr allmälig aufsteigender diagonaler Gräte verschmälert sich langsam bis zum Gelenk und das Coracoid ist ein kurzer Höcker; Höhe 0,080, Breite 0,042. — Beim Mydaus (LXXII, 6) rundet sich die obere Vorderecke stark ab, die Hinterecke erweitert, daher der Hinterrand leicht concav und stark verdickt, bei Meles scharf; die Gräte mittelständig und gleich anfangs mit verdicktem übergebogenen Rande, unten mit kleinerer übergebogener Ecke. — Die Stinkthiere, Mephitis entfernen sich von allen Mustelinen durch das stark nach hinten geneigte und das nur etwas mehr umgebogene breite Ende des Grätenrandes ohne besonders ausgezogenes Acromion; die vordere Grätengrube erscheint in der untern Hälfte stark erweitert und der Hinterrand an dem obern Ende stark nach innen verdickt; Mephitis chinga Höhe längs der Gräte 0,050, grösste Breite unterhalb der Mitte 0,026. — Galictis hat wieder die senkrechte aber relativ niedrige Gräte, deren Ende sich randlich verdickt, und rückwärts biegt und dann ein dünnes stachelförmiges Acromion ausstreckt; der Vorderrand ist in der Mitte stumpfwinklig geeckt; G. vittata Höhe 0,045, Breite in der Mitte 0,025. Helictis hat nach unserm jungen Exemplar einen sehr stumpf geeckten Vorderrand. — Die typische Gattung Mustela verschmälert das Schulterblatt nach oben mehr, so dass die obere Vorderecke mit dem Ursprunge der Gräte zusammenfällt, der obere convexe Rand also nur die hintere Grätengrube begränzt; die sehr schwach nach hinten geneigte Gräte ist hoch, und ihr Rand bildet am Ende einen breiten Fortsatz nach hinten, auch der scharfe Hinterrand biegt sich in der untern Hälfte nach aussen, das Acromion ist ein gerader die Gelenkfläche überragender Stachel, das Coracoid ein breiter nach innen gekrümmter Haken; Höhe bei M. martes 0,044, grösste Breite 0,030. Bei den kleinern Arten, den Iltissen und Wieseln bildet das Acromion eine schlanke feine Stachelspitze. Der abnorme Icticyon*) ähnelt im Bau des Schulterblattes entschieden den Mustelinen, doch mehr dem Dachse besonders im Verlauf des Vorderrandes und der kleinen Ecke des Grätenrandes oberhalb des kurzen Acromions. — Gulo (LXXII, 4) kennzeichnet sein Schulterblatt durch den geraden, dem hintern parallelen Vorderrand, durch den im obern Drittheil schwach geeckten Hinterrand, den breit dreieckigen, rückwärts gerichteten Fortsatz der Gräte, das Breite starke Acromion und das kurze breite gekrümmte Coracoid; Höhe längs der Gräte 0,075, Breite in der Mitte 0,046. — Die Lutrinen haben die breiteste vordere und relativ schmälste hintere Grätengrube, denn der Vorderrand ist zweimal geeckt, nicht abgerundet stumpfeckig; die starke Gräte biegt sich vorn breithakig nach hinten um und sendet ein ächt mustelinisches Acromion ab; das Coracoid dagegen ist ein stumpfer, nicht nach innen gekrümmter Höcker; Höhe 0,050, Breite in der Mitte 0,035. Die südamerikanische Pterura (LXXII, 7) zeichnet sich durch enorme Breite der vordern Grätengrube, stark bogigen Vorderrand, sehr ansehn-

---

*) Burmeister, Erläuter. Fauna Brasil. 12. Tab. 18.

liche Erweiterung an der Hinterecke, hoch aufgeworfenen scharfen Hinterrand, auffallend dünne Gräte im mittlen Theil, kleinen Stachel als eigentliche Grätenecke und darunter ein stielförmiges nach innen gerichtetes Acromion; auf der Innenseite vier Längsleisten; Höhe 0,080, grösste Breite in der Mitte 0,055.

Die Viverrinen unterscheiden ihr Schulterblatt von den muschelinischen durch die regelmässiger oblonge Gestalt, mit nur kleinem übergebogenen Eckfortsatz unten an der langsam aufsteigenden Gräte, mit kurzem stachelartigen Acromion und unbedeutendem Coracoid. Herpestes ichneumon hat die höchste Gräte und Höhe 0,040, Breite 0,022. Bei H. gracilis senkt sich der Grätenrand zwischen der Mitte und dem übergebogenen Fortsatz etwas, auch der Vorderrand buchtet sich oberhalb der Mitte seicht. Bei Viverra genetta (LXXII, 8) convergirt der Vorderrand stärker oberhalb der Mitte; Höhe 0,050, Breite 0,030. Bei Paradoxurus stellt sich in der Breite der vordern Grätengrube dem Marder näher, besitzt jedoch eine grössere hintere Grätengrube, eine niedrigere Gräte, ganz horizontal nach hinten geneigten Fortsatz an derselben, aber das Acromion und Coracoid der übrigen Viverrinen; Höhe 0,045, Breite 0,035. Die madagaskarsche Gattung Eupleres*) unterscheidet sich von dem eigentlichen Viverrinentypus nicht; der Haken an der Gräte ist breit und endet mit ganzer Breite, das Acromion gleicht einem spitzen Stachel; Höhe gleicht der $2^1/_2$ flachen Breite. Cryptoprocta**) erinnert mehr an Paradoxurus, nur erscheint das lange Acromion mehr nach vorn gestreckt.

Die Caninen zeichnen sich vor allen Carnivoren durch das schmälste Schulterblatt aus mit hoher senkrechter Gräte, aber kürzestem Acromion und blossem Coracoidhöcker. Der Vorderrand ist in verschiedenem Grade convex und oberhalb der Mitte oft sanft eingezogen, besonders differiren hierin die verschiedenen Arten des Haushundes. Die Vorderecke stets abgerundet, der Oberrand gerade und die Hinterecke wie bei allen Carnivoren rechtwinklig, bisweilen verdickt und etwas erweitert, der Hinterrand gerade und stark hervorstehend. Die Gräte verdickt ihren Rand gleich anfangs etwas, und biegt denselben vor der stumpfspitzigen sehr wenig hervorragenden Grätenecke, wodurch sie sich von den Mustelinen und Viverrinen unterscheidet, mehr minder nach hinten, um den Fortsatz der Felinen und Mustelinen blos anzudeuten, der wenn auch sehr klein als solcher wirklich vorhanden ist bei Canis zerda, (LXXII, 9) welcher Höhe, 0,055, grösste Breite in der Mitte 0,028; Canis vulpes beide Dimensionen 0,075 und 0,040, Canis lupus 0,170 und 0,070, der Neufundländer 0,150 und 0,060, grosser Windhund 0,170 und 0,065, Wachtelhundbastard 0,075 und 0,025.

Die Hyänen haben das schmale und gestreckte Schulterblatt der Caninen, aber ihr Vorderrand eckt sich in der Mitte scharf und schrägt sich dann zum Grätenursprunge ab, der Hinterrand verdickt sich oben stark; die Gräte steigt langsam auf und verdickt sich ebenfalls oberhalb

*) Gervais, Journ. Zool. 1874. III. Tab. 7 Fig. 10.

**) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 330. Tab. 7.

der Mitte randlich, das Acromion schmal und kurz, das Coracoid ein dicker fast gerader Höcker. Bei der gestreiften Art ist die Ecke des Vorderrandes etwas abgerundet, bei der gefleckten scharf; diese hat Höhe 0,180 und Breite in der Mitte 0,080 die gestreifte 0,170 und 0,075.

Die Felinen erinnern wieder lebhaft an den Mustelinentypus besonders durch den stark convexen Vorderrand und die breite vordere Grätengrube, durch den Fortsatz vorn am Grätenrande, unterscheiden sich aber durch das kurze, breite, dicke Acromion und das sehr unbedeutende und dünne Coracoid; der Hinterrand verdickt sich oben nicht. Der Löwe (I, 1) hat eine breitere vordere Grätengrube, eine etwas niedrigere Gräte und viel dickere Grätenecke als der Tiger; an unserm männlichen Skelet Höhe 0,200 und Breite 0,120, aber am weiblichen 0,185 bei 0,125 Breite; der Tiger 0,220 und 0,130. Felis pardus verbreitert die vordere Grätengrube mehr als jene beiden, neigt auch die Gräte nach hinten und hat vorn einen flach nach hinten gerichteten Fortsatz und breiteres Acromion; Höhe 0,160 Breite 0,100. Die Luchse gleichen den Panthern, aber ihr Acromion ist schmäler und dünner, ihr Coracoid sendet einen langen dünnen Fortsatz aus, Höhe 0,110 Breite 0,065. Felis yaguarundi (LXXII, 10) unterscheidet sich von jenen altweltlichen Arten durch seinen geraden auf $^2/_3$ Länge der nach hinten geneigten Gräte parallelen Vorderrand, den stark nach hinten gebogenen Haken an der Gräte, das lange Acromion und den sehr langen Coracoidhaken; Höhe 0,075, Breite 0,048. Bei den Guepards scheint die hintere Grätengrube breiter als sonst bei Felinen, der vordere Rand als Kreissegment, das Acromion kurz und dick; Höhe 0,120, Breite 0,070. — Weit von allen Felinen entfernt sich Machaerodus*) durch die in der obern Hälfte beträchtlich erweiterte hintere Grätengrube, den stark convexen obern Rand, die völlig abgerundeten Ecken, den Mangel des Fortsatzes an der Gräte, deren Ecke als Acromion verlängert ist.

Die insectivoren Raubthiere weichen unter einander ebenso auffallend ab wie insgesammt von den übrigen Raubthieren und so sehr, dass sich nicht einmal der Typus im Allgemeinen schildern lässt. Für die Mulle ist sehr charakteristisch die auffallendste Schmalheit des Schulterblattes, aber gleich die Entwicklung der Gräte gewährt sehr gewichtige generische Unterschiede. Talpa (LXXII, 13) zunächst misst bei 0,025 Länge nur 0,004 grösste Breite am obern Ende, zeigt in der obern Hälfte eine schmale tiefe Rinne als vordere Grätengrube und eine schmälere kürzere Furche als hintere Grätengrube, auch die Innenseite ist tief gehöhlt. In der Mitte verlieren sich diese Rinnen und die sie trennenden scharfen Leisten und der Knochen erscheint stielrund, aber am untern Ende tritt innen wieder eine breite Leiste hervor, deren Ecke durch ein Band mit dem Schlüsselbeine verbunden ist, über derselben erhebt sich eine Kante als unteres Ende der Gräte und nach aussen davon eine stumpfe Kante als Hinterrand. Die Gelenkfläche ist tief concav. Das obere Ende ist

---

*) Burmeister, Abhandl. Naturforsch. Gesellsch. Halle 1867. Tab. X.

stark verdickt. Aehnlich ist das Schulterblatt von Scalops, oben nur etwas breiter und am verdickten Ende innen mit markirter Grube, mit breiterer oberer und flacherer unterer Grätengrube; Länge 0,035, Breite am obern Ende 0,005.*) Auffallend weicht von beiden ab trotz der Uebereinstimmung der Lebensweise Chrysochloris (LXXII, 17) viel kürzer und breiter, an der Innenseite der ganzen Länge nach muldenförmig vertieft, aussen mit einer sehr entwickelten Gräte, welche bald vor dem Oberrande langsam sich erhebt, in der Mitte dann mit einer winkligen Erweiterung ihren Rand ganz nach hinten umbiegt und so nach vorn als langes plattes Acromion bis über den Gelenkkopf des Humerus fortsetzt und aussen neben demselben zweigartig endet, an der kurzen stumpfen Innenecke das Schlüsselbein aufnimmt, die äussere spitze Ecke bis in die Mitte der Humeruslänge auszieht. Das Coracoid ist ein unbedeutender Höcker am Gelenkrande; Länge 0,017, obere Breite 0,006. — Das Schulterblatt von Myogale moschata**) verhält sich wie bei Talpa, ist jedoch dünner und oben breiter, hat eine doppelte Gräte, von denen die vordere grössere oben einen dreieckigen Haken besitzt und ein sehr langes Acromion aussendet, das an Chrysochloris erinnert.

Die Spitzmäuse zeichnen ihr Schulterblatt in der allgemeinen Form wenig aus, indem dieselbe schlank dreiseitig, der gerade Hinterrand die Basis und die sehr stumpfe Ecke des Vorderrandes der Scheitel ist, dagegen auffallend in der Gräte, welche sich schnell am obern Rande hoch erhebt, etwas nach hinten neigt und unten einen enorm langen Fortsatz nach hinten und einen nur etwas kürzern nach unten und innen als Acromion zur Aufnahme des Schlüsselbeines sendet. Bei Sorex pygmaeus bildet der Grätenrand gleich anfangs eine scharfe erhöhte Ecke und die grösste Breite liegt höher, bei S. leucodon Länge 0,007, grösste Breite 0,002.

Gymnura***) zeigt schon die charakteristische Igelform des Schulterblattes, rundet jedoch den Vorderrand in mässig convexem Bogen und wendet den Rand der mittelständigen höhern Gräte in der untern Hälfte stark nach hinten und setzt denselben als breites Acromion nach vorn, vor dessen Verschmälerung noch eine breite Ecke nach hinten hervortritt; das Coracoid ist ein starker abwärts gerichteter Fortsatz; Höhe 0,040, grösste Breite in der Mitte 0,015. — Der europäische Igel (LXXIII, 1) eckt den Vorderrand gleich oberhalb der Mitte fast rechtwinklig, hat eine etwas niedrige Gräte und sehr viel breiteres, mit erweiterter Aussenecke versehenes Acromion; das Coracoid ein stark nach innen gekrümmter Haken; Höhe 0,035, grösste Breite oberhalb der Mitte 0,020. Der libysche Igel rundet seinen Vorderrand stark ab.†) Solenodon††)

---

*) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1858. XII. 402.

**) Brandt, Wagner Arch. 1836. II a 122.

***) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1863. XXII, 287. Tab 2.

†) Giebel, ebda. 1865. XXVI. 5.

††) Peters, die Säugethiergattg. Solenodon (Berlin 1865) 14. Taf. 3.

unterscheidet sich nur durch das breitere Acromion, den breiten Fortsatz des Grätenrandes vor demselben, der bei den Igeln nur eine hervortretende Ecke ist und durch die breitere hintere Grätengrube. Bei Centetes (LXXII,14) ist der nach hinten gerichtete Fortsatz der Gräte länger und schmäler. — Macroscelides und Rhynchocyon*) ziehen die obere Hinterecke spitz aus, so dass der aufgeworfene Hinterrand concav ist, der Vorderrand flach convex, die hohe Gräte sendet ein breiter werdendes Acromion mit stumpfer Ecke für das Schlüsselbein und scharfspitziger freier Hinterecke aus.

Die flatternden Fledermäuse besitzen ein zartes durchscheinendes, nur an den Rändern und Ecken verdicktes Schulterblatt von schief dreiseitiger oder länglich vierseitiger Gestalt mit abgerundeten Ecken, weit vorn gelegener Gräte, hinter welcher oft noch eine zweite verläuft, mit langem geraden oder stark hakigem Acromion und sehr langem nach innen gekrümmten Coracoidhaken. Pteropus (VII,1; LXXII,12) hat ein dreiseitiges Schulterblatt, dessen schmälste Seite vorn am Halse liegt. Die vordere Innenecke ist stark verdickt, die Spitze oder der Gipfel des Dreiecks bildet eine kleine aufgesetzte dreieckige Platte; die scharfe Gräte geht von der Mitte des obern Randes zur untern Aussenecke, welche sie mit einem langen starken, hakigen Acromion überragt. Die Innenseite zeigt einen mittlen scharfen Längskiel und das Coracoid ist ein langer starker Haken; Pt. Peroni Länge 0,028, grösste Breite unten 0,010. — Bei Phyllostoma (VIII,1) erscheint die hintere Grätengrube noch durch eine scharfe Leiste und markirte Rinne getheilt, die Gräte tritt weniger hervor, das Acromion viel schwächer, auch das Coracoid viel dünner; Ph. superciliatum Länge 0,022 und grösste untere Breite 0,010. Bei Rhinolophus**) liegt die der Gräte parallele Leiste dem Hinterrande mehr genähert, das Acromion ist breiter, aber das Coracoid wieder schwach, die Länge der doppelten Breite gleich. Rhinopoma hat ein schmäleres Schulterblatt, nämlich 0,013 und 0,005; Stenoderma***) ein viel breiteres Acromion und abgerundetes oberes Ende. — Unter den Vespertilioneen schliesst sich Noctilio (LXXII,15) in der allgemeinen Form des Schulterblattes Phyllostoma an, die scharfe Leiste liegt in der Mitte der hintern Grätengrube und besonders unterscheidend ist der kürzere aber eckig sehr verdickte Haken des Acromion. Taphozous zeigt nur eine sehr schwache Leiste in der breitern hintern Grätengrube, eine fast so lange wie breite vordere Grätengrube, eine sehr schwache Gräte, an deren Ende sich das Acromion als schwacher Fortsatz mit sehr kurzem Haken erhebt, das Coracoid ist sehr dünn und breit. Dysopes hat ein feines gerades Coracoid, gegen das sich die nach innen gekrümmte ausgezogene Vorderecke biegt und eben solches Ver-

*) Peters, Reise Mossambique. Säugethiere. 102 Taf. 3.

**) Blainville, Ostéographie Cheiroptères Pl. II.

***) Blainville, ibidem.

halten zeigen Vespertilio murinus u. a. Arten, während V. noctula am Coracoid noch eine vorspringende Ecke vor dem Ende hat. — Bei allen Fledermäusen ist die Gelenkfläche schmal elliptisch und tief concav.

Galeopithecus (LXXII,11) besitzt zwar ebenfalls ein dreiseitiges Schulterblatt, aber die grösste Breite desselben in der Mitte, ferner eine chiropterisch grosse hintere Grätengrube von dem wandartig erhöheten Hinterrande begränzt; die obere Ecke ist platt ausgezogen; die Gräte erhebt sich schnell zur höchsten Höhe und verbreitert ihr Acromion zu einer breit dreieckigen Platte, dessen vordere Ecke sich gegen einen aufsteigenden Haken des Coracoid herabkrümmt, während dieses selbst seinen starken Haken nach aussen krümmt. Länge des Hinterrandes 0,046, grösste Breite in der Mitte 0,023.

Unter den Halbaffen zeichnet sich Tarsius (LXXIII,2) ganz absonderlich durch die fehlende vordere Grätengrube aus, denn dieselbe wird nur durch die senkrechte Fläche der hohen Gräte und den dieselbe unten begränzenden schwach leistenartigen Vorderrand gebildet. Die hintere Grätengrube ist unten schmal rinnenförmig und erweitert sich nach oben flach muldenförmig. Die gleich anfangs hohe Gräte sendet vorn ein plattes, nach innen zum Schlüsselbein gerichtetes Acromion aus. Das Coracoid ist ein gegen den Oberarmkopf gekrümmter Haken; Länge des Hinterrandes 0,020 und grösste Breite oben 0,008. — Otolicnus (LXXIII,3) erweitert den Vorderrand schon so breit wie die Gräte hoch ist, biegt diese aber stark nach hinten, so dass sie mit dem ebenso wandartig aufgeworfenen Hinterrande eine tief muldenförmige hintere Grätengrube bildet. Unten eckt sich die Gräte hinten und setzt mit einem breiten platten Acromion fort; das Coracoid ist ein stark nach innen und abwärts gekrümmter Haken; Länge des Hinterrandes 0,025, grösste Breite in der Mitte 0,008. — Stenops (LXXIII,4) unterscheidet sich durch das sehr breit dreiseitige Schulterblatt, mit zwar noch schmaler vorderer Grätengrube, gegen welche sich die untere Hälfte der viel niedrigeren Gräte biegt, aber mit auffallend breiter hinterer Grätengrube, die nur einen verdickten, nicht wandartig erhöhten Hinterrand hat; das Acromion ist ein gerader abwärts gewendeter Fortsatz mit verdicktem Ende und das Coracoid ein breiter Haken; Länge nahe dem Hinterrande 0,032, grösste Breite oben 0,024. — Lichanotus*) hat zwar dieselbe schmale vordere Grätengrube mit derselben Gräte, aber die hintere Grätengrube weitet sich oben mehr, die Hinterecke ist spitzwinklig, und ganz eigenthümlich theilt sich der Hinterrand in der Mitte und sendet eine Leiste nach unten gegen das Ende der Gräte; Länge am Hinterrande 0,070, grösste Breite oben 0,056. — Die typische Gattung Lemur (LXXIII,5) verbreitert die vordere Grätengrube mehr, so dass nicht mehr im Missverhältniss zur hintern steht, aber der Vorderrand ist in der Mitte winklig gebrochen, die Hinterecke wie bei Stenops gerundet, die Gräte steht senk-

*) Blainville, Ostéographie Lemur. Pl. 3.

recht auf der Platte und sendet ein sehr breites Acromion abwärts und etwas nach innen; das Coracoid ist wieder ein langer starker Haken; Lemur macaco Länge am Hinterrande 0,060, grösste Breite in der Mitte 0,025.

Die amerikanischen Affen geben ihrem Schulterblatt eine sehr schief dreiseitige Gestalt und erweitern besonders die hintere Grätengrube durch Verlängerung der Hinterecke, welche daher stets spitzwinklig ist. Der Vorderrand pflegt nahe dem Halse einen rundlichen Ausschnitt oder wie bei Ateles ähnlich den Faulthieren ein Loch zu haben und erscheint in oder über der Mitte rundeckig gebrochen. Der verdickte Hinterrand dacht sich oft schief saumartig ab. Die Gräte erhebt sich sehr langsam oder schnell und sendet ein starkes, nach innen gewandtes Acromion aus; das Coracoid ist breit und lang. Hapale (V,I; LXXIII, 6) zeigt am Vorderrande den seichtesten und breitesten Ausschnitt und nur eine mässige Erweiterung der hintern Grätengrube oben, wo der Hinterrand saumartig erweitert ist. Die Gräte steigt allmälig auf und endet mit einem wenig nach innen gewandten starken Acromion; das Coracoid hat einen starken Haken; Hapale midas Länge am Hinterrande 0,034, obere Breite 0,014. — Pithecia (LXXIII, 7) unterscheidet sich sogleich durch den völlig fehlenden tiefen Ausschnitt unten am Vorderrande, welcher selbst viel weniger convex, daher die Grätengrube entsprechend schmäler ist. Die sehr allmälig ansteigende aber stark nach vorn geneigte Gräte endet in ein Hapale midas sehr ähnliches Acromion und damit stimmt auch das Coracoid im Wesentlichen überein; Länge des Hinterrandes 0,035, obere Breite 0,028. — Cebus (LXXIII, 8) zeichnet sich durch den tiefen ovalen Ausschnitt des Vorderrandes gleich oberhalb des Coracoids aus, darüber ist dieser Rand gerade und die Gräte parallel, die hintere Grätengrube aber erweitert sich nach oben beträchtlich und hier bildet der Hinterrand einen breiten Saum, welcher in eine untere Hinterkante ausläuft. Die starke hohe Gräte geht in ein gegen sie selbst nach innen gewendetes starkes Acromion aus; Cebus fatuellus Länge der hintern Kante 0,057, des obern Randes 0,040. — Bei Ateles und Mycetes ist das Schulterblatt sehr breit, auch im Halse viel weniger verengt und der obere Rand steigt zur Hinterecke sehr schräg an, so dass diese mit dem nach innen und nach aussen stark erhöhten Hinterrande einen spitzen Winkel bildet. Die vordere Grätengrube zeigt unten bei A. paniscus ein schmal elliptisches, bei A. hypoxanthus ein kreisrundes Loch. Die Gräte erreicht schnell ihre grösste Höhe und endet in ein langes, sehr dickes und gekrümmtes Acromion, das Coracoid nicht eigenthümlich. Länge des Hinterrandes bei A. paniscus 0,070, die Breite in der Mitte 0,040.

Die altweltlichen Affen kennzeichnen ihr Schulterblatt allgemein durch eine sehr hohe Gräte mit sehr breitem Acromion und durch die plattenförmige Erweiterung oben am Hinterrande. Der Ausschnitt des Vorderrandes oberhalb des hakigen Coracoid fehlt ganz oder erscheint wie bei Cynocephalus nur als seichte Buchtung. Diese, die Paviane,

beranden das Schulterblatt vorn gerade oder convex und selbst winklig, meist auch den Rand aufwärts gebogen; der obere Rand pflegt gerade oder schwach convex zu sein, die senkrechte Gräte erhebt sich schnell sehr hoch und das kurze starke Acromion wendet seine breite Aussenseite bald senkrecht, bald geneigt nach innen oder dieselbe liegt in der Flucht des Grätenrandes. Die Makaken, Inuus (LXXIII, 12) haben ein zumal oben schmäleres Schulterblatt mit fast rechtwinkliger Hinterecke, den Vorderrand unten breit und seicht gebuchtet, im Uebrigen schliessen sie sich den Pavianen eng an. Die Semnopitheken dagegen winkeln ihren Vorderrand scharf, verbreitern die hintere Grätengrube gegen die obere Ecke, wodurch die allgemeine Form sehr schief dreiseitig wird ähnlich den amerikanischen Ateles-Arten. Das Acromion ist kurz und dick, das Coracoid ein breiter Haken. Semnopithecus mitratus misst längs der Gräte 0,060, längs des Hinterrandes 0,075, Breite in der Mitte 0,040. Die Merkatzen, Cercopithecus, (LXXIII,10) erweitern die hintere Grätengrube ebenso, aber haben einen unregelmässigen Vorderrand und stabförmigen Fortsatz am Coracoid, keinen gekrümmten Haken. Bei C. cephus zeigt sich wieder ein elliptischer Ausschnitt am Vorderrande.

Unter den Orangaffen charakterisirt Hylobates (LXXIII, 9) sein auffallend schief dreiseitiges Schulterblatt durch die verdickten und aufgeworfenen Ränder, den winkligen Vorderrand, die abgerundete Hinterecke, den oben schief abgedachten Hinterrand, die diesem parallele, sehr hohe Gräte, mit breitem nach innen gewandten Acromion und breiten Coracoidhaken. Länge des Hinterrandes 0,080, grösste Breite in der Mitte 0,040 bei H. leuciscus, aber bei H. syndactylus liegt die grösste Breite etwas tiefer, auch ist das Acromion sehr viel breiter und die Gräte steigt später und steiler auf. Die eigentlichen Orangs, nämlich Pithecus troglodytes, P. satyrus (LXXIII, 11) und der Gorilla unterscheiden ihr Schulterblatt von den Hylobatischen durch beträchtlichere Breite und ein abweichendes Verhältniss der beiden Grätengruben zu einander, stellen sich hierin vielmehr dem menschlichen näher, doch gilt dies nur vom Typus im Allgemeinen, in den einzelnen Verhältnissen treten wieder bedeutungsvolle Unterschiede hervor. Der Schimpanse hat ein längeres und schmäleres Schulterblatt als der Orang Utan, mit in der Mitte geecktem Vorderrande und dicker dreiseitiger oberer Grätengrube, welche bei jenen schmäler und von unten bis oben gleich breit ist, mit breiterem Acromion. Beim Orang Utan läuft die Gräte dem Vorderrande völlig parallel. An unsern jungen, aber gleichaltrigen Skeleten beider Arten ergeben sich folgende Grössenverhältnisse in Länge des Hinterrandes bei Schimpanse 0,070, beim Orang Utan 0,074 (an dem sehr alten 0,190), längs der Gräte beim Schimpanse 0,050, beim Orang Utan 0,055 (bei dem sehr alten 0,120), Breite in der Mitte bei erstem 0,040, bei letztern 0,046 (bei dem alten 0,111). Der Gorilla*) hat eine viel breitere obere Grätengrube und stark

*) Duvernoy, Archives du Mus. d'Hist. nat. VIII. Tab. 2, Fig. 2.

convexen Vorderrand und unterscheidet sich dadurch ebenso von jenen beiden wie auch vom Menschen, Ober- und Hinterrand treffen in der abgerundeten Hinterecke unter etwa 50°, beim Orang Utan unter 60° zusammen. Das Acromion erweitert sich sehr beträchtlich und endet platt dreieckig. Die Gelenkfläche ist bei allen Orangaffen länger und schmäler als beim Menschen.

Schlüsselbein. *Clavicula.*

Das Schlüsselbein erscheint als nur einziger unterer Quadrant des Schultergürtels bei den Säugethieren viel weniger allgemein entwickelt als bei den Vögeln und Amphibien, indem es allen denen, welche ihre vorderen Gliedmassen ausschliesslich nur zum Schwimmen oder Gehen verwenden, gänzlich fehlt, also allen Cetaceen und sämmtlichen Hufthieren; bei den grabenden, kletternden und fliegenden pflegt es vollkommen entwickelt zu sein. Hier ist es jederseits ein einfacher walziger oder kantiger, meist verschiedentlich gekrümmter Knochen zwischen Schulterblatt und Brustbein gelegen und zwar mit der Grätenecke oder dem Acromion des ersten und mit der Handhabe des letzten durch Kapselgelenk verbunden. Nur die Affen, Fledermäuse und insectivoren Raubthiere besitzen es in dieser Vollkommenheit allgemein, bei den Edentaten, Nagern und Beutelthieren fehlt es bisweilen oder erscheint nur rudimentär, häufiger jedoch vollkommen ausgebildet, aber bei den omnivoren Raubthieren wird es wieder vermisst und bei den carnivoren stets nur sehr rudimentär, weder mit dem Schulterblatt noch mit dem Manubrium unmittelbar verbunden beobachtet. Nur wenige augenfällige Eigenthümlichkeiten bieten die verschiedenen Ordnungen.

Die Schnabelthiere stehen hinsichtlich der Bildung ihres Schultergürtels, wie schon wiederholt erwähnt, in der ganzen Klasse der Säugethiere völlig isolirt, in Betreff der Schlüsselbeine dadurch, dass dieselben beweglich nur mit dem randlichen Acromion gelenken, mit ihrem Sternalende dagegen mit dem Brustbein unmittelbar verbunden sind, sondern sich unbeweglich vorn an die Arme des auf das Manubrium aufgesetzten T förmigen Knochens auflegen (LXVI, 9 cl). Sie sind kantig und flach gedrückt, bei Echidna erheblich stärker, gegen das Sternalende hin verbreitert, bei Ornithorhynchus schwächer und blos schmal dem Vorderrande des Tförmigen Knochens anliegend.

Während bei allen Manis, bei Myrmecophaga jubata und M. tamandua die Schlüsselbeine gänzlich fehlen, besitzt M. didactyla dagegen vollkommen ausgebildete und starke, in der äusseren Hälfte verdickte und sehr gekrümmte, im allgemeinen comprimirte. In der Familie der Gürtelthiere kommt das Schlüsselbein allgemein ausgebildet vor, aber obwohl alle gewandte und starke Gräber sind, dennoch nur als schwacher gerader oder wenig gekrümmter Knochen, welcher an den Gelenkenden etwas verdickt ist (LXX, 2a), nur bei Dasypus conurus gelenkt es nicht unmittel-

bar mit dem Brustbein, sondern durch einen kurzen Knorpelstreif und bei allen Gürtelthieren erscheint das Acromion durch einen besondern platten Knochen (LXX, 2 cl) mit dem Schlüsselbein verbunden. So auch bei Chlamyphorus und bei Orycteropus. Die Faulthiere haben dasselbe fast gerade, nur etwas kürzere, und relativ stärkere Schlüsselbein, welches aber nicht mit dem Acromion, sondern mit dem Coracoideum verbunden ist. Choloepus unterscheidet sich durch einen viel kräftigern Schultergürtel, indem das vollständige comprimirte und an beiden Enden gleichmässig gekrümmte Schlüsselbein durch eine dreieckige Platte mit der vordern innern Ecke der Scapula verbunden ist.

Die Riesenfaulthiere der Vorwelt in Grösse und Massigkeit des Knochengerüstes den Pachydermen zunächst sich anschliessend, weichen doch auffallend von diesen durch den Besitz vollkommener Schlüsselbeine ab und schliessen sich dadurch wieder den Faul- und Gürtelthieren an. Bei Mylodon*) sind dieselben etwas comprimirt, stark Sförmig gekrümmt, dick gegen den stark convexen Gelenkkopf für das Acromion, breiter und dünner gegen das Manubrium, wo sie durch ein Band mit der ersten Rippe verbunden sind. Bei Megatherium**) erscheinen sie dicker im Verhältniss zu ihrer Länge, stärker gebogen, sind 15″ lang, und sind ausser mit dem Manubrium oberhalb dieses noch beide mit einander verbunden, aber nicht mit der ersten Rippe wie Cuvier und nach ihm andere Anatomen angeben; am Scapularende verdicken sie sich und diese Verdickung legt sich in die tiefe Ausbuchtung unterhalb des Acromions.

Die Nagethiere, so überaus manichfaltig in ihrer Bewegungsweise bieten auch in der Entwicklung des Schlüsselbeines alle Grade von dem ganz rudimentären bis zu dem vollkommenen und sehr starken. Unvollkommen erscheint es bei Lepus als dünner, grätenförmiger Knochen eingebettet in den fibrösen vom Oberarmkopfe zum Sternum gehenden Strange. Der nächstverwandte Pfeifhase, Lagomys, besitzt jedoch ein von der Grätenecke bis zum Manubrium reichendes Schlüsselbein. Cavia und Hydrochoerus zeigen an unsern Skeleten keine Spur eines Schlüsselbeines, auch Dolichotis und Dasyprocta nicht, doch ist nach Meckel, Owen u. A. ein ebenso rudimentäres wie bei dem Hasen vorhanden, und an unsern Skeleten von Coelogenys auch erhalten ist. Die Hystricinen besitzen Schlüsselbeine und zwar gerade, stabförmige, comprimirte: Cercolabes an den Enden stark erweiterte und unmittelbar an Acromion und Manubrium anstossende, Hystrix nur als letztes unmittelbar, mit der Grätenecke durch einen Knochenstrang verbundene. Bei den Muriniformen sind sie allgemein vollständig entwickelt, etwas gekrümmt, nur Myopotamus verbindet die schwach gekrümmten durch kurze Knorpelbänder mit dem Brustbein und dem Acromion, Habrocoma die Sförmig gekrümmten nur mit dem Manubrium durch Knorpelband, bei den ächten Stachelratten sind sie auch

*) B. Owen, Monogr. Mylodon (London 1842) p. 80. —

**) Idem, Megatherium IV. in Philos. Transact. 1858, p. 263. Tab. 18, 20 Fig. 1.

mit dem Manubrium unmittelbar verbunden, bald mehr bald minder zusammen gedrückt, in der Scapularhälfte am stärksten gekrümmt und verbreitert. Ebenso verhalten sich die Murinen, welche meist ein sehr starkes, nur Lasiuromys ein fadendünnes, stets comprimirtes, mehr minder gekrümmtes Schlüsselbein besitzen. Auch die Wühlmäuse weichen nur in sehr geringfügigen Formverhältnissen von diesem Typus ab. Das ebenfalls ganz vollständige Schlüsselbein der Spalacinen unterscheidet sich durch geringere Compression, fast gerade stabförmige Gestalt, bei Georychus sehr lang und ganz gerade, bei Spalax stielförmig. Bei den Chinchillen ist die Compression und die Krümmung in der Scapularhälfte wieder stärker, bei den Springmäusen erscheint es fast gerade, bei Pedetes lang und stark. Das sehr kräftige Schlüsselbein des Bibers zeigt sich am Sternalende fast knopfförmig verdickt, in dieser Hälfte dick und kantig, in der Scapularhälfte allmälig dünner bis plattenförmig verbreitert und zugleich stark gegen das Acromion gebogen. Bei den Schläfern ist es wieder dünn und weniger gekrümmt. Arctomys erinnert lebhaft an die Form des Bibers, nur ist das Sternalende minder dick knopfförmig und das Scapularende weniger stark gebogen, und bei Sciurus und Pteromys ist es erst am Scapularende plattenförmig und wenig gekrümmt, sonst gerade.

Die pflanzenfressenden Beutelthiere besitzen allgemein starke und Sförmig gekrümmte Schlüsselbeine. Beim Wombat erscheint die Clavicula in der Sternalhälfte dick dreikantig, gerade, und gelenkt mit einem sehr verdickten tief rinnenförmig getheilten Kopfe am Manubrium, in der Scapularhälfte plattet sie sich vollständig ab unter gleichzeitiger starker Krümmung und gelenkt mit einer schmalen langen Concavität am Rande des Acromions. Bei Macropus und Halmaturus tritt die Sförmige Krümmung stärker hervor, und die ganze Clavicula erscheint comprimirt, die Verbindung mit dem Acromion geschieht bei mehren Arten durch ein kurzes Knorpelband; bei Hypsiprymnus ist die Krümmung gleichmässig bogenförmig und die Enden nicht verbreitert; Phascolarctos ähnelt dagegen sehr den Kängurubs, die Phalangisten aber haben stark gekrümmte, sehr comprimirte und an den Enden etwas verbreiterte Schlüsselbeine. Unter den fleischfressenden Marsupialien fehlt das Schlüsselbein bei Perameles und Choeropus, dagegen haben die übrigen vollständige und gekrümmte, Tarsipes lange und dünne, Myrmecobius in der Scapularhälfte stark gekrümmte und comprimirte, ebensolche die Didelphen, aber Dasyurus fast gerade und kaum zusammengedrückte.

Unter den omnivoren Raubthieren scheinen der Eisbär und der Coati gar keine, die übrigen nur sehr rudimentäre Schlüsselbeine zu haben, auch bei den carnivoren gelenken dieselben weder mit dem Manubrium noch mit dem Acromion und fehlen daher auch an den meisten Skeleten in unsern Sammlungen ganz. Am ansehnlichsten erscheinen sie noch bei dem Dachse, demnächst folgen die Katzen, bei welchen sie die halbe Länge des Raumes zwischen Schulterblatt und Handhabe einnehmen, noch

kleiner bei Ottern und Mardern, am meisten verkümmert bei den Hunden und Hyänen. Im Gegensatz hierzu treten nun die insectivoren Raubthiere, welche als unterirdische Gräber ganz vollkommen entwickelte Schlüsselbeine besitzen. Die auffälligste und extremste Schlüsselbeinbildung unter allen Säugethieren bietet der sein ganzes Leben in selbstgegrabenen unterirdischen Röhren verbringende und in diesen auch jagende Maulwurf (Talpa und Scalops). Seine Schlüsselbeine (LXVII, 6 cl) sind kürzere als breite, vierseitige Knochenstücke, welche mit einer langen flach concaven Gelenkfläche vorn am starken Manubrium gelenken. Der Vorderrand derselben sendet einen starken Fortsatz für den kräftigen Schlüsselbeinmuskel ab. Das Scapularende ist nicht blos mit dem Schulterblatt verbunden, sondern gelenkt zugleich mit grosser concaver Fläche auf dem Oberarmkopfe, wie das bei keinem andern Säugethier vorkommt. Schon die sehr nah verwandte Gattung Chrysochloris weicht völlig ab und hat ein ganz normales Schlüsselbein, lang, platt fadenförmig, schwach gebogen am Scapularende und blos mit dem Acromion und mit Handhabe gelenkend, und ein solches nur in der Länge und Stärke abweichendes besitzen auch die Igel und Spitzmäuse, bei Gymnura finde ich es durch kurze Knorpelstränge mit dem Manubrium und dem Acromion verbunden, obwohl es sehr lang ist, bei Solenodon stark Sförmig gebogen.

Die Clavicula der Chiropteren zeichnet sich allgemein durch grosse Länge und Stärke aus, nicht minder durch ihre plattenförmige, kantige und mehr minder bogige Gestalt aus. Am kürzesten und stärksten erscheint sie bei Pteropus (VII, 1), viel stärker bei Phyllostoma und Noctilio bei schwacher Krümmung und ziemlich von der Länge des Schulterblattes, länger und stärker gekrümmt bei Dysopes und Vespertilio, stark bogig und kürzer als die Scapula bei Taphozus, am dünnsten bei starker Bogenform bei Rhinopoma. Gewöhnlich verdünnt sie sich stark nach beiden Enden hin.

Galeopithecus besitzt schwach gebogene, lange und dünne Schlüsselbeine, die eigentlichen Lemuren dagegen sehr starke, in der Scapularhälfte meist platte und verbreiterte, und nur sehr wenig gekrümmte, fast gerade, bei Stenops wird die Krümmung in der Scapularhälfte wieder sehr stark, bei Tarsius mit den schwächsten Schlüsselbeinen unter den Halbaffen ist diese Krümmung geringer, aber doch stärker als bei Lemur; Lichanotus schliesst sich Stenops eng an. Die eigentlichen Affen krümmen ihr stets starkes und langes Schlüsselbein meist zierlich Sförmig, nur einige in der Sternalhälfte schwächer, alle platten es in der Scapularhälfte ab. Schon Hapale (V, 1) zeigt diese typische Bildung, auch die Abplattung und Verbreiterung in der stark gebogenen Scapularhälfte. Pithecia verbreitert das Sternalende mehr und noch erheblicher das Scapularende, von dessen breitestem eckig vortretendem Rande ein Band zum Coracoid geht, noch auffälliger wird dies Verhältniss bei Cebus (LXXIII, 8a), wo jedoch die Sternalhälfte eine geringere Biegung und eine stärkere Verbreiterung im Kopfe für das Manubrium zeigt. Ateles krümmt sein dickes Schlüssel-

bein sehr stark und plattet es erst am Acromialende beträchtlich ab. Noch stärker, kantig ist es bei den Makaken und Pavianen, schwächer und mehr gerundet wieder bei den Meerkatzen und Semnopitheken. Die Orangaffen zeichnen ihr Schlüsselbein durch Länge, Stärke und beträchtliche Krümmung aus; Orang Utan unterscheidet sich vom Gorilla durch ansehnlichere Länge und geringere Krümmung, dieser hat ein längeres, jener ein kürzeres Acromion. Das sehr starke Schlüsselbein des Gorilla ist in der Mitte comprimirt, am Sternalende auffallend verdickt, am Humeralende unregelmässig kantig, wo es auf der ovalen Fläche vorn innen am Acromion gelenkt.

Oberarm. *Humerus.*

Der Oberarm ist ein langer, walziger oder kantig und gedrehter Knochen, welcher mit seinem obern Gelenkkopfe in der Pfanne des Schulterblattes gelenkt, an seinem untern Rollengelenk die beiden Unterarmknochen aufnimmt. In seiner Länge wie in der Dicke überaus veränderlich, enthält er im Innern eine mit Mark erfüllte Höhle oder Röhre, welche nur bei den Walen (LXXIV, 3a) und bei allen Edentaten (LXXVI, 8) fehlt, bei denen zelliges Knochengewebe das Innere erfüllt. In frühester Jugend sind die beiden Gelenkenden als Epiphysen noch nicht mit dem Mittelstück oder Körper verschmolzen und zwar besteht die obere Epiphyse aus 3 Theilen (LXXV, 3; LXXIX, 3), dem Gelenkkopfe und dem grossen und kleinen Rollhügel, Tuberculum, die untere Epiphyse wird von der ungetheilten Rolle gebildet. Je nach der beschränkteren oder freieren Beweglichkeit des Armes erscheint der obere Gelenkkopf als ein kleines bis grosses, wegen des starken Kapselbandes sehr bestimmt umrandetes Kugelsegment, dessen Wölbung sich nach innen herabzieht, nach oben flacher ausbreitet. Aussen von ihm erhebt sich der seitliche oder grosse und daneben der mittle oder kleine Höcker oder Rollfortsatz, beide durch eine mehr minder tiefe und breite Rinne für den M. biceps (Bicepsrinne) getrennt. Vom äussern Höcker läuft vorn eine Kante oder Rauhheit abwärts, welche nach unten häufig als besonderer Fortsatz sich erhebt, eine zweite Leiste beginnt hinten am äussern Rollhügel und wendet sich abwärts ziehend nach vorn, hier meist mit jener zusammentreffend. Das Mittelstück oder der Körper des Oberarmbeines pflegt gedreht*) zu sein und gehen daher die vordere und hintere Fläche ohne Grenze ineinander über. Die allgemeine Form dieses Körpers ändert in Länge und Dicke, von der walzigen bis zur platten, von der gerundeten bis zur stark gekanteten vielfach ab. Die untere quere Rolle ist durch eine oder auch zwei seichte Vertiefungen in ihre Erhabenheiten getheilt, hat innen und aussen je eine Bandgrube und über denselben je einen Höcker oder Beugeknorren; vorn über der Rolle befindet sich eine meist sehr seichte, hinten eine tiefe Grube, in welch letztere der Ellenbogenfortsatz (daher Olecranongrube)

*) Martins, Ann. sc. nat. 1857. VIII. 56 La torsion de l'Humerus.

eingreift. Der Winkel, unter welchem der Oberarm in seiner ruhigen normalen Haltung gegen das Schulterblatt und gegen den Radius des Unterarms geneigt ist, schwankt je nach den Familien innerhalb sehr weiter Grenzen. So bietet der Humerus wie das Schulterblatt vielfache und gar erhebliche Eigenthümlichkeiten je nach den Ordnungen, Familien und Gattungen, welche die eingehende Systematik sehr gewichtig unterstützen.

Die Cetaceen zunächst zeichnen sich als unvollkommenste Säugethiere auch durch einfachste Gestaltung des Oberarms aus, welcher zugleich wie bei allen schwimmenden Säugethieren die grösste Kürze im Verhältniss zu der eigenen Dicke und zugleich zum Unterarm hat. Im Allgemeinen misst denn auch seine Länge kaum die doppelte Breite und Dicke, ist am obern Ende sehr dick, am untern von innen nach aussen platt gedrückt. Der obere Gelenkkopf ist halbkuglig und innen neben ihm erhebt sich nur ein breiter innerer Höcker. Der sehr kurze Körper erscheint stets platt gedrückt, vorn schärfer gekantet als hinten, und das untere Gelenkende bildet noch keine Rolle für die Unterarmknochen, sondern ist mit diesen durch Synarthrose verbunden wie alle folgenden Glieder dieser Extremität; die Flächen für Speiche und Elle stossen unter sehr stumpfem Winkel zusammen, und fehlen die Beugeknorren der andern Säugethiere noch gänzlich. Bei den Bartenwalen (LXXIV, 1[h]) pflegt der Oberarm die Länge der Unterarmknochen zu messen oder etwas kürzer zu sein und bietet nach den Gattungen und Arten nur in der relativen Länge und Dicke Unterschiede. Unter den Zahnwalen charakterisirt Physeter (LXXIV, 2[h]) seinen sehr kurzen und auffallend dicken Humerus durch einen starken Fortsatz am vordern Rande (d), welcher die Deltaleiste anderer Oberarme vertritt. Die Delphine (LXXIV, 3. 3[a]) haben dieselbe Kürze und Dicke, aber ohne den Deltoidfortsatz und trotz ihrer sonstigen grossen Mannigfaltigkeit doch nur sehr geringfügige generische und specifische Differenzen. Monodon zeichnet sich durch starke Verengung des mittlen Theiles aus.

Schon bei den pflanzenfressenden Walen oder Seekühen, welche auf ihre vordern Extremitäten sich erheben und stützen können, ist der Oberarm nach dem normalen Typus der übrigen Säugethiere gebildet. Zwar ebenfalls noch sehr kurz, im Allgemeinen nur von der Länge des Unterarms, zeigt er doch die Höcker neben dem obern Gelenkkopfe auffallend stark entwickelt und durch eine breite tiefe Ausbuchtung für die Sehne des M. biceps getrennt, eine starke Rauhheit für den Deltamuskel, eine deutliche Rolle für die Unterarmknochen mit den Beugeknorren. Bei Halicore (LXXIV, 4) misst der Oberarm ungefähr die Länge des Cubitus, hat einen flachern obern Gelenkkopf (c) als bei den Delphinen, vor demselben einen stark vorspringenden rauhen kleinen Höcker (m), der durch eine breite tiefe Bicepsrinne (s) von dem gewaltig entwickelten grossen Rollhügel (l) getrennt ist. Letzter läuft nach unten und vorn in eine starke Rauhheit (d) aus. Der untere Gelenkkopf ist durch eine seichte Buchtung in eine äussere grosse Erhabenheit (r) zur Aufnahme der Speiche,

und in eine kleine innere (u) für die Elle getheilt; innen von letzter erhebt sich ein starker rauher Knorren (k), dem an der Aussenseite ein kleiner äusserer (t) entspricht. Die Grube für den Ellbogenfortsatz an der Hinterseite über dem Gelenkkopfe ist quer oval und nicht scharf umrandet. Erheblich gestreckter und dünner erscheint der Oberarm bei Manatus*) mit stärker gewölbtem obern Gelenkkopf, seichterer oder bei M. latirostris ganz fehlender Bicepsrinne, weniger markirter Deltaleiste, an den Kanten mehr gerundet, mit viel schmälerer unterer Gelenkrolle. Die ausgestorbene Rhytine hat einen kürzern und massigeren Oberarm**) als beide lebende Gattungen mit stark abgerundeten Kanten, viel rauhern und stumpfern Höckern neben dem mehr runden obern Gelenkkopf und breiter Deltaleiste.

Die Pinnipedier zeichnen sich ebenfalls noch durch Kürze des Oberarmes aus, doch ist derselbe schon schlanker als bei den Seekühen und, da sie zeitweilig das Wasser verlassen und mit den Vorderbeinen auf festem Boden sich fortbewegen, auch deren Muskulatur kräftiger, also die Muskelansätze auch von denen der Seekühe abweichend. Bei dem Walross (LXXIV, 5) hebt sich der obere halbkuglige Gelenkkopf stärker vom Körper ab als bei den Sireniformen, der kleine Rollhügel vor demselben ist plumper und verflacht sich allmälig nach unten, die Bicepsrinne bildet einen sehr tiefen weiten Kanal zwischen beiden Höckern und verflacht sich erst in der Mitte des Knochens, der stark comprimirte grosse Höcker setzt sich in eine dicke rauhe Deltaleiste abwärts fort, welche bis über den untern Gelenkkopf sich verfolgen lässt, auch die untere Gelenkrolle ist scharf vom Körper abgesetzt, hat einen starken innern, aber unbedeutenden äussern Knorren und an der Hinterseite eine weite und nur seichte Grube für das Olecranon.

Die Seehunde verkürzen ihren Oberarm wieder***), erinnern auch in der obern Hälfte desselben mehr an die Seekühe, aber durchbohren den untern innern Knorren zum Durchgang der Armarterie, nur Otaria zeigt diesen Kanal nicht; die Olecranongrube fehlt ganz oder erscheint blos als seichte Vertiefung. Leptonyx hat einen weniger scharfkantigen Oberarm als Phoca, mit breiterer Bicepsrinne und schmälerem äussern Höcker, Cystophora eine tiefere Bicepsrinne und noch stärker comprimirten grossen Rollhügel.

Unter den Hufthieren zeichnensich Elephas und Mastodon besonders durch die grosse Länge ihres Oberarmes, welche die aller andern grossen Landbewohner bedeutend übertrifft. Andere Eigenthümlichkeiten liegen in der sehr geringen Breite des obern Gelenkkopfes, in der tiefen Bicepsrinne, welche indess viel weniger tief als bei Trichechus und den Seekühen, in der sehr geringen Grösse des kleinen und der starken Compression

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 220 Fig. 17, 18.

**) J. F. Brandt, Symbol. sirenolog. 81. Tab. 7. Fig. 11, 12.

***) Leptonyx monachus bei Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 218. Fig. 6—8.

des niedrigen stumpfen grossen Rollhügels, in der stumpfen rauhen bis unter die Mitte des Körpers hinabgehenden Deltaleiste, in dem dicken äussern Knorren, welcher am untern Drittheil der Länge sich erstreckt und dann winklig verschmälert nach der Hinterseite sich schnell verflacht, in der queren Olecranongrube, endlich in der in der Mitte nur seicht vertieften Rolle für den Unterarm. Der afrikanische Elephant hat einen schlankeren Oberarm als der asiatische, mit tiefer hinabsteigender Deltaleiste und minder vortretendem äussern Knorren, auch mit breiterer Bicepsrinne. Der Humerus des Mamut (LXXIV, 6. 7) ist relativ dicker im Verhältniss zur Länge, sein oberer Kopf stärker gewölbt und breiter, seine Bicepsrinne beträchtlich schmäler, der untere äussere Knorren viel höher hinaufsteigend und die Olecranongrube tiefer und nach oben allmälig sich verschmälernd. Die Länge unseres alten weiblichen Asiaten misst 0,713, die des Mamut von der Lena 1,180. Mastodon schliesst sich eng an Elephas an, doch ist sein Oberarm noch massiger, der äussere Knorren geht beim Riesenmastodon*) bis zur Mitte hinauf, die untere Rolle ist breiter.

In der Gruppe der typischen Pachydermen verkürzt sich der Oberarm beträchtlich unter gleichzeitiger Verdickung. Bei dem durch die Rüsselbildung zunächst an die Elephanten sich anschliessenden, aber durch zierliche Körperformen sich auffallend unterscheidenden Tapir (LXXV, 3) verkürzt sich der Oberarm gleich ungemein, verdickt sich aber noch nicht, sondern hat entgegengesetzt eine zierliche Gestalt, nur im obern Theil eine ansehnliche Breite von innen nach aussen, wodurch er von Elephas sich weit entfernt. Der obere Kopf erscheint sehr breit, der kleine Höcker davor kurz, dick, rauh, aussen mit ebener Fläche, die Bicepsrinne breit und nicht tief, der seitliche oder grosse Rollhügel comprimirt, von vorn nach hinten sehr ausgedehnt und der obere Rand durch eine Bucht zweitheilig (*p* und *p'*), der vordere Theil hakig über die Bicepsrinne gebogen, die davon hinablaufende Leiste wenig markirt, aber fast hakig endend, dagegen die Grube vorn über der untern Gelenkrolle weit und tief, die Olecranongrube hinten sehr tief und schmal, die Gelenkrolle selbst mit tiefer Buchtung und starker äusserer Erhabenheit. Bei dem indischen Tapir**) ist der vordere Höcker des grossen getheilten Tuberculums (*p*) höher als bei dem Amerikaner, die Bicepsrinne viel breiter, die Insertion des Teresmuskels an der Innenseite stark höckerartig. Sehr eng schliessen sich an diese Formen des Tapir die tertiären Paläotherien.***) Der Oberarm der Rhinoceroten (LXXV, 1)†) tritt nun ausser in der Kürze auch in der massigen gedrungenen Form in Gegensatz zu dem elephantinischen und weicht auch in den einzelnen Formen von dem tapirischen sehr ab. Der obere Gelenkkopf wölbt sich viel weniger als bei diesen nach unten

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 23. 24. Fig. 8. 9.

**) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 69.

***) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 331—336.

†) Giebel, Jahresbericht naturwiss. Verein, Halle 1851. III. 115—119.

herab; der vordere Rollhügel (*m*) ist höher, endet stumpfkantig, die enorm breite Bicepsrinne (*s*) senkt sich gegen den grossen Höcker (*l*) tiefer ein und dessen vordere Tuberosität biegt sich fast hakig über dieselbe, während er selbst wie beim Tapir nach hinten erniedrigt fortsetzt, nach abwärts aber fast in der Dicke des Knochens mit rauher Fläche absteigt und dann bei *d* hakig endet. Die untere Rolle hat eine tiefe mittle Bucht und die Olecranongrube ist breit und sehr tief, von starken rauhen Knorren begränzt, von welchen der äussere gegen den Hinterrand aufsteigt. Die indische und javanische Art haben einen schlankeren Oberarm, Rh. incisivus den schlankesten, die capische und Rh. tichorhinus einen viel plumperen mit stark verdicktem vorderen Höcker (*m*), erste mit weniger hohem und nicht hakig übergebogenen äussern Höcker, aber viel stärkerem vordern, letzte mit schmälerer und plötzlich vertiefter Olecranongrube.*) — Der kleine Klippdachs (LXXV, 2) weicht so erheblich vom Nashorn und allen Pachydermen ab, dass er überhaupt in den Gliedmassenknochen keine Verwandtschaft mit denselben zeigt. Schlanker und zierlicher, nur wenig über 0,070 lang gegen 0,350—0,420 bei Rhinoceros und 0,190—0,200 bei Tapir, besitzt er einen noch mehr kuglig gewölbten obern Gelenkkopf als letzter, den vordern Höcker und die nur tiefere Bicepsrinne dieses, aber einen zumal im vordern Theile viel höhern grossen Höcker, keine eigentliche rauhe Deltaleiste, statt deren nur eine stumpfe Kante, ist im untern Theile abgerundet und über der untern Rolle mit weit durchbrochener Olecranongrube und sehr schwachen Knorren.

Das sehr plumpe Flusspferd (LXXIV, 8. 9) schliesst sich ziemlich eng an das Nashorn an. Sein oberer Theil erscheint schmäler, der kleine Höcker niedrig, der grosse aber sehr hoch und vorn ebenfalls hakig über die viel schmälere Bicepsrinne gebogen, die Deltaleiste endet oberhalb der Mitte mit einem rauhen Höcker; die Olecranongrube ist sehr tief und scharf umrandet. — Die tertiären Anoplotherien (LXXV, 4. 5) unterscheiden sich zwar durch schlankere, besonders im obern Theile mehr comprimirte Form des Humerus, aber in der Höhe des grossen Rollhügels, in der starken rauhen Deltaleiste, auch in der Bildung der untern Rolle schliessen sie sich doch Hippopotamus mehr als andern Pachydermen an, in der Durchbohrung der Olecranongrube über dieser Rolle erinnern sie an Hyrax**).

Schlanker mit platten abgerundeten Kanten erscheint der Oberarm der Schweine, mit dem obern Gelenkkopfe des Tapirs, auch dessen kleinem vordern Höcker, aber mit höherem tiefer getheilten grossen Rollhügel und mit schmälerer und tieferer Bicepsrinne, die vom grossen Höcker herablaufende Deltaleiste ist sehr schwach, wenig markirt. An der untern Rolle tritt die mittle Erhabenheit, welche beim Flusspferd und den Anoplotherien schon bemerkbar ist, sehr stark hervor, dagegen sind die Knorren

*) Brandt, Monogr. tichorhin. Nashörner Tab. 8. Fig. 1, 4.

**) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 336—342.

nur schwach entwickelt. Die Olecranongrube ist oft durchbohrt.*) Bei Dicotyle erscheint der grosse Rollhügel nicht so tief wie bei Sus getheilt, dessen vorderer Zacken aber höher und breiter, an der untern Gelenkrolle die Erhabenheiten scharfkantig, bei Sus flacher und abgerundet, bei beiden die vordere Gelenkgrube tief.

Der Oberarm der Wiederkäuer, kürzer im Verhältniss zum Unterarm und zur Mittelhand als bei den Pachydermen schliesst sich im allgemeinen Habitus dem der Schweine an, zeigt jedoch schärfere oft auch sehr rauhe Kanten und Muskelansätze, eine breite und eigenthümliche Bicepsrinne, eine sehr tiefe Olecranongrube, und ebenfalls sehr markirte vordere Gelenkgrube wie die Schweine, auch eine meist scharfkantige mittle Erhabenheit der untern Gelenkrolle. — Bos (LXXV, 7 abcd) zeichnet sich unter den Caviconiern durch den stärksten Oberarm aus. Derselbe hat einen sehr kleinen vordern Rollhügel, eine breite flache Bicepsrinne, einen breiten und hohen grossen Höcker, welcher vorn über die Bicepsrinne sich biegt, unterhalb dieses eine starke Rauheit für den Deltamuskel und gegenüber an der Innenseite eine zweite rauhe Narbe, an welche der grosse runde Muskel inserirt. Seine untere Rolle verjüngt sich von innen nach aussen; und ihre Erhabenheit in der äussern Hälfte ist stumpfkantig, die Knorren sehr schwach, die Olecranongrube breit und tief. Von dieser Form des Auerochsen unterscheidet sich der Oberarm des Banteng nach unserm sehr alten Skelet durch den grössern Haken des äussern Rollhügels, welcher ganz über die Bicepsrinne gekrümmt ist, der Boden dieser Rinne erhebt sich in der Mitte, die Deltaleiste ist sehr rauh und stark und setzt als markirte Leiste nach vorn und innen herab, der äussere Knorren ist stärker und die mittle Erhabenheit der untern Rolle ist scharfkantig, noch mehr als bei Dicotyle, beim Urus gerundet. Bei Taurus theilt sich der äussere Rollhügel tiefer und der über die Bicepsrinne gekrümmte Haken ist dünner, die untere Rolle wie bei Urus. Bubalus theilt den grossen Rollhügel durch einen breiten Ausschnitt sehr ungleich und dessen sehr dünner vorderer Haken biegt sich stark über die Bicepsrinne. Der Bisamochs ähnelt dem Hausstier so sehr nach Richardson**), dass die Unterschiede nicht leicht zu beschreiben sind. — Capra und Ovis unterscheiden sich durch viel geringere Grösse und zierlichere Form des Oberarms von Bos, ausserdem noch durch einzelne, wenn auch geringfügige Eigenthümlichkeiten. So hat das Fettschwanzschaf (LXXV, 9 ab) eine sehr breite Bicepsrinne, welche innen nur durch eine niedrige scharfe Leiste des sehr kleinen Höckers, aussen dagegen von dem sehr hohen, fast geraden und dicken äussern Rollhügel begränzt wird, dessen hintere Hälfte dünn und niedrig ist und dessen Leiste abwärts rauh und wenig vorspringend schon bei 0,040 unterhalb der Bicepsrinne endet, dann aber nur ganz schwach nach vorn bis zum untern Gelenkkopf sich verlängert. Bei unserm gemeinen Schaf ist der Humerus um mehr als 0,020 kürzer, der die Biceps-

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 62. Fig. 3—6.
**) Zoology Voy. Herald p. 83.

rinne überragende äussere Rollhügel niedriger und stark über dieselbe gebogen, die von der Deltaleiste vorn abwärts steigende Kante markirter. Ovis musimon besitzt einen erheblich gedrungenern Oberarm mit schmälerer, aber vom vordern und äussern Rollhügel höher und mehr überwölbter Bicepsrinne, mit viel stärkerem äussern Rollhügel und hoch hervortretender Deltaleiste, aber völlig abgerundeter Kante nach unten und vorn; der Ansatz des Musc. teres bei vorigen beiden gar nicht markirt, hier eine stark vortretende Rauhheit; auch in der untern Rolle und deren Knorren unterscheiden sich die drei Arten leicht. Die Ziegen haben eine schmälere Bicepsrinne, erheblich höhern hinterwärts jedoch sehr erniedrigten äussern Rollhügel, eine fast platte Deltaleiste, welche nach unten und vorn sich völlig verflacht, keinen markirten Teresansatz, und eine tiefere äussere Einsenkung der untern Rolle, welche überdies sehr erheblich kleiner ist selbst bei gleicher Stärke des obern Theiles des Humerus. — Die Antilopen so vielgestaltig schon in ihrem äussern Bau und Körpertracht überhaupt, bieten auch im Oberarm gar auffällige Unterschiede, die hier nur angedeutet werden können. Die ziegenähnliche Gemse (LXXV, 13) hat einen schlankeren Humerus als unsere Ziegen, mit höherem stark über die Bicepsrinne gebogenen äussern Rollhügel, mit erhöheter scharfer Deltaleiste, aber gleichfalls sehr undeutlicher Teresnarbe, dagegen mit breiterem und stärkeren unteren Gelenkkopf, dessen mittle Einbuchtung seichter ist. A. leucoryx zeigt eine flache Erhabenheit in der Bicepsrinne, über welche sich der vordere Haken des zweitheiligen äussern Rollhügels stark herüberbiegt. Der A. picta fehlt wie der Gemse die Erhabenheit in der Bicepsrinne, aber der grosse Rollhügel ist ebenso zweitheilig und vorn stark gekrümmt. Bei den kleinen Antilopen wie A. mergens und Frederici erscheint der äussere Rollhügel sehr dick und übergebogen, nach hinten nur wenig verbreitert, die untere Rolle relativ sehr stark.

Die zierlich und leicht gebauten Moschusarten*) kennzeichnen ihren schlanken Oberarm sogleich durch die einzig unter allen Wiederkäuern durchbohrte Olecranongrube (LXXV, 12). Der kleine Rollhügel erscheint bei Moschus meminna stärker als bei den kleinen Antilopen, die Bicepsrinne viel schmäler, der äussere Rollhügel hoch und etwas über die Bicepsrinne gekrümmt, sehr breit und gar nicht getheilt, sondern seine Firste fällt nach hinten schräg ab; erst tief unterhalb des äussern Rollhügels wird der Körper des Humerus aussen kantig und diese Kante läuft abwärts nach vorn und unten. Die untere Rolle ist schief, noch auffälliger als bei den kleinen Antilopen, ihre mittle Buchtung breit und tief, die dieselbe aussen begränzende Erhabenheit scharfkantig. Die Olecranongrube weit, tief und breit durchbohrt. Bei Hyaemoschus ist der Oberarm mehr gedreht als bei andern Wiederkäuern und die untere Rolle am schiefsten, deren Erhabenheiten jedoch flach und gerundet, die Olecranongrube nicht perforirt**). Moschus moschiferus ähnelt ganz auffallend den

*) A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1864, II. 49.
**) Milne Edwards, l. c. p. 134.

Hirschen. Diese selbst besitzen nämlich einen kräftigen Oberarm (LXXV, 10 ab) mit starken Muskelinsertionen. Der kleine Rollhügel ist wenig entwickelt, beim Damhirsch stumpf und den Gelenkkopf nicht überragend, beim Edelhirsch etwas höher und scharfkantig, die Bicepsrinne sehr breit, beim Damhirsch mit sehr flacher, beim Edelhirsch etwas stärkerer Erhabenheit, der äussere Rollhügel sehr dick und hoch, merklich über die Bicepsrinne gebogen, und im hintern horizontalen Theile beim Edelhirsch höher als beim Damhirsch, die rauhe, in die starke Deltaleiste fortsetzende Leiste beginnt schon hinten unmittelbar unter dem Gelenkkopf, wendet sich stärker werdend abwärts nach vorn, und unterhalb der Deltainsertion verflacht sie sich bisweilen völlig oder lässt sich noch bis an den Scheitel der vordern Gelenkgrube verfolgen; diese ist beim Damhirsch tiefer und höher als beim Edelhirsch. Die rauhe Teresnarbe setzt nach oben und nach unten leistenförmig fort. Die untere Rolle verjüngt sich nach aussen stark, ihre mittle Erhabenheit scharfkantig beim Edelhirsch, bei andern Arten stumpfer, die Olecranongrube beim Damhirsch breit, beim Edelhirsch schmal und sehr tief. Bei Cervus axis Deltaleiste und Teresnarbe viel schwächer, vordere Gelenkgrube sehr tief, die mittle Erhabenheit der Rolle sehr stumpf, aber vorn ganz nach aussen sich wendend. Die Giraffe besitzt den kürzesten und stärksten Oberarm unter den Wiederkäuern mit der schwächsten Erhabenheit an der untern Rolle.

Der Oberarm der Kamele (LXXV, 11 ab) entfernt sich in seinen einzelnen Theilen von dem der Wiederkäuer, um sich entschieden dem der Einhufer zu nähern. Der obere Gelenkkopf ist viel schmäler als bei Wiederkäuern und Pferden, weniger gewölbt als bei erstern und steil nach innen absteigend. Rollhügel und Bicepsrinne wie bei Einhufern, nur ist der äussere Rollhügel merklich höher und nicht eigentlich zweitheilig, die Erhabenheit in der sehr breiten Bicepsrinne breiter und flacher und die Vertiefungen neben ihr ebenfalls seichter. Die Deltaleiste ist stärker als bei den Hirschen, niedriger als bei Pferden, die vordere Gelenkgrube sehr flach, die Olecranongrube nach der Tiefe sehr verschmälert, der innere Knorren sehr schmal, die Rolle nur mit tiefer mittler Rinne und fast ohne Vertiefung in der äussern Hälfte.

Der Humerus des Pferdes (LXXV, 6 abc) ist von dem aller Hufthiere schon scharf unterschieden durch die dem vordern und dem äussern Rollhügel gleich hohe Erhabenheit in der Bicepsrinne, wodurch dieselbe in zwei Rinnen getheilt wird. Der vordere Rollhügel ragt höher als der grosse hervor und dieser ist tief zweitheilig. Die Deltaleiste springt als breite rauhe Lamelle hervor wie ähnlich bei Rhinoceros, und läuft als markirte Kante abwärts nach vorn mit der vordern Gelenkgrube verschwindend. Die Teresinsertion ist stark rauh, aber nicht wie bei den Hirschen in eine obere und eine untere Leiste fortsetzend. Die untere Rolle verjüngt sich nach innen weniger als bei den Wiederkäuern, ihre äussere Erhabenheit ist fast so gering wie bei der Giraffe und den Kamelen, am äussern Knorren tritt noch eine rauhe nach vorn gewendete Leiste

hervor und die Olecranongrube ist schmäler und viel tiefer als bei den Kamelen.

Die Schnabelthiere in einigen Beziehungen mit den Marsupialien verwandt sind, wie im Bau des Brustgürtels absonderlich eigenthümlich, auch in den Formen des Oberarms ihrer Lebensweise entsprechend von den Beutelthieren auffallend verschieden und nähern sich hierin mehr den Gürtelthieren, insbesondere durch die Kürze und grosse Breite sowie durch die Entwicklung der Knorren. Echidna (LXXVI, 1) zeigt einen bohnenförmigen obern Gelenkkopf, welcher in der tiefen von Schulterblatt und grössern Theils vom Coracoid gebildeten, fast halbkreisförmigen Gelenkfläche sich bewegt. Das ganze obere Ende des Humeruskörpers ist völlig platt gedrückt und auf dem mittlen Theile desselben liegt die flache Epiphyse des Gelenkkopfes und jederseits dieses die noch kleinern Epiphysen der Rollhügel, (*m l*) welche den Gelenkkopf nicht überragen, und durch eine tiefe Concavität von der Breite des Gelenkkopfes getrennt sind. Die von diesen Rollhügeln oder gegenüberstehenden Ecken nach unten laufenden Kanten convergiren so stark, dass die Mitte des Humerus nur $^2/_5$ der obern Breite beträgt, aber von hier nach unten verbreitert sich der Körper in um 45^0 gedrehter Richtung auf das Vierfache und zwar in einen kleinen Knorren, aussen neben dem Gelenkkopfe und einen enorm grossen, am Grunde schief durchbohrten innern, welcher durch eine Ausrandung vom Gelenkkopfe getrennt ist, dieser selbst bildet keine Rolle, sondern eine einfache Convexität, (*c*) über welcher trotz des sehr entwickelten Olecranon der Elle keine Grube für dasselbe eingesenkt ist. Dünne Epiphysen liegen auf den Enden beider Knorren (*k t*). — Kleiner und erheblich schwächer erscheint der Oberarm des Ornithorhynchus, sein schmaler oberer Gelenkkopf ist fast halbkreisförmig gekrümmt, die Rollhügel durch eine tiefere Grube getrennt und sehr ungleich, die Deltaleiste mehr hervortretend und rauh, unten der äussere Knorren ein platt stielförmiger Fortsatz, der innere viel kleiner als bei Echidna und die Durchbohrung des Nervus medianus liegt nicht innen nahe dem Gelenkkopfe sondern am Rande des Knorrens.

In der geringen Entwicklung der Rollhügel und in der sehr starken der untern Knorren schliesst Oberarm der Ameisenbären zunächst dem der Schnabelthiere sich an, weicht aber doch durch auffällige Eigenthümlichkeiten sehr charakteristisch ab. Der obere Gelenkkopf ist halbkuglig, jedoch von innen nach aussen merklich länger als von vorn, die beiden ihn nicht überragenden Rollhügel bilden abgerundete plumpe Höcker, zwischen denen an der Vorderseite eine bis zur Mitte hinablaufende Kante entspringt. Da auch die Hinterseite, nur stumpfer gekantet ist, erhält die obere Hälfte des Humerus einen ungleich vierseitigen Querschnitt. In der Mitte der äussern Kante tritt bei Myrmecophaga tetradactyla (LXXVI, 3), ein breiter starker Fortsatz hervor. Das untere Ende ist platt gedrückt, mit kurzen hohen äussern und sehr breiten lamellenartigen Knorren, dessen weiter Nervenkanal gleich über der Rolle sich öffnet und hinten an der

Innenkante mit weit elliptischer Grube eintritt. Die Rolle wird von zwei ungleichen starkgewölbten und durch eine tiefe Rinne getrennten Erhabenheiten gebildet, über welchen an der flachen Hinterseite eine kleine Olecranongrube sich einsenkt. Der Oberarm des auch sonst eigenthümlichen zweizehigen Ameisenbären (LXXVI, 4) unterscheidet sich von den übrigen Arten durch sehr ungleiche Rollhügel, durch den hakig herabgebogenen mittlen Fortsatz, ein diesem entgegen aufwärts strebenden Fortsatz des grössern äussern Knorrens und durch den weniger nach oben verbreiterten, aber ebenso durchbohrten innern Knorren. Von den beiden Gelenkknorren der Rolle erscheint der innere sehr viel kleiner als der äussere. Die altweltlichen Schuppenthiere, Manis (LXXVI, 5) haben einen kürzeren Oberarm, welcher im obern Theile von vorn nach hinten comprimirt, im untern minder breit erscheint; sein oberer Gelenkkopf ist in der Richtung von vorn nach hinten schmäler, die Rollhügel neben demselben erheblich kleiner und durch eine breite Bicepsrinne getrennt; die vom äussern Rollhügel hinablaufende Kante ist dick und stumpf und wendet sich schon vor der Mitte ganz auf die Vorderseite um über den Nervenloche des innern Knorren zu enden; der hakige Fortsatz an der Aussenseite fehlt ganz; der innere Knorren ist erheblich kleiner aber stärker, der ebenfalls kleinere äussere verflacht seine scharfe Kante erst in der Mitte des Körpers; die Olecranongrube markirter, die Rolle schiefer, mit flacher Erhabenheit.

Die Familie der Gürtelthiere schliesst sich in mehrfacher Hinsicht den vorigen an, bietet doch aber wieder so erhebliche Eigenheiten, dass auch im Oberarm die Selbständigkeit der Familie gleich auf den ersten Blick (LXXVI, 6. 9) erkannt wird. Orycteropus als der behaarte Repräsentant Afrikas den südamerikanischen Myrmecophagen näher stehend als die Panzerthiere, bekundet diese Verwandtschaft unverkennbar im Oberarm (LXXVI, 6). Derselbe ist nämlich gestreckter, im untern Theile wieder flach gedrückt, oben mit etwas höhern, weniger dicken Rollhügeln, auch nicht so stark kugeligem Gelenkkopf, neben dem innern Rollhügel mit breiter, neben dem äussern mit halb so breiter Sehnenrinne, vorn von letzterm bis unter die Mitte hinab laufender starker und sehr rauher Kante, mit welcher die von dessen Hinterecke kommende und ebenfalls sehr starke, vorn und unten zu einem starken Kamme sich vereinigt; vom untern Gelenk setzt der äussere Beugeknorren als Kante auf die Hinterseite nach oben und innen fort, der innere Knorren dagegen endet breit und dreihöckerig und ist von einem sehr weiten Nervenkanale durchbohrt; die untere Rolle zeigt an der Vorderseite aussen eine starke Erhabenheit, innen eine breitere Sattelfläche, welche auf der Hinterseite allein die Gelenkung bildet und über sich eine quer dreiseitige Olecranongrube hat, während die vordere Gelenkgrube über der äussern Convexität liegt, also das untere Gelenk auffallend von dem der Ameisenbären abweichend und dem der Gürtelthiere entsprechender. Die gedrehte Form des Humerus, welche durch die von oben und hinten nach vorn herab laufende Leiste und durch die vom äussern Knorren nach oben und hinten aufsteigende

Kante hervorgebracht wird, fehlt bei Myrmecophaga ganz, die Leisten liegen in der Längsachse des Knochens, bei Orycteropus ist dieselbe deutlich und bei Dasypus (LXXVI, 9) wird sie durch die starke Entwicklung der Leiste sehr augenfällig. Ausserdem unterscheidet sich Dasypus durch den verbreiterten äussern Rollhügel (m), auf dessen Aussenfläche die verlängerte Grätenecke gelenkt und vor welchem eine tiefe Bicepsrinne eingesenkt ist. Der innere Rollhügel ist von vorn nach hinten schmäler als bei vorigen; die beiden vom äussern Rollhügel hinablaufenden Kanten convergiren nicht wie bei Orycteropus, sondern divergiren und treffen dann erst stark erhöht und rauh zusammen; unten erscheint der äussere Knorren lamellenartig verbreitert und nach oben in eine scharfe Kante auslaufend; der innere Knorren hat den weiten Nervenkanal und die untere Rolle besteht bei einigen Arten blos aus der äussern Erhabenheit und dem innern Sattelgelenk; bei andern Arten, wie D. 9- und 6-cinctus, tritt aussen neben der Erhabenheit noch eine schmale Fläche auf. Die Gruben über der Rolle sind sehr seicht und weit. Das lebende Riesengürtelthier biegt seine Deltaleiste nach hinten um und erweitert seinen äussern Knorren in eine breite, flach muldenförmige Lamelle, hat übrigens seiner Grösse entsprechend alle Kanten stärker und schärfer. Die vorweltlichen Glyptodonten (LXXVI, 10) weichen ausser durch die massigere Form überhaupt noch durch andere Formen der Rollhügel, schmälere Bicepsrinne wesentlich andere Knorren am untern Gelenk und flachere Rolle desselben ab.

Die diluvialen Megatherien stehen an Massigkeit des Oberarmes den Glyptodonten nicht nach, aber entwickeln die Stärke besonders in der Breite des untern Theiles, so dass sie, von der Aussenseite betrachtet, mehr schlank erscheinen. Der Umfang der Muskelinsertionen lässt ganz enorme Fleischmassen vermuthen. Die Rollhügel sind ebenso niedrig wie bei Glyptodon und den Ameisenbären, die untere Rolle der von erstem und von Dasypus entsprechend. Bei Mylodon (LXXVII, 1) nimmt die sehr rauhe und starke, scharf umrandete Deltaleiste den grössten Theil der Vorderseite des Humerus ein, die Teresnarbe ist ungewöhnlich weit und tief. Mit Megalonyx und Megatherium verglichen erscheint der Oberarm bei Mylodon viel dicker, die Rollhügel, zumal der äussere, grösser, auch ist der innere Knorren nicht durchbohrt, wie es Megalonyx und unter den lebenden Choloepus zeigt, die Olecranongrube sehr seicht, bei Megalonyx tief, beide Knorren breiter und stärker. In der allgemeinen Form erinnert der Knochen des Mylodon mehr an Orycteropus, während Megatherium*) durch die kleinen obern Rollhügel, die schmäleren untern Knorren und die sehr ungleichen, durch eine starke Vertiefung getrennten Erhabenheiten der untern Rolle mehr Myrmecophaga ähnlich sich auszeichnet. Markhöhlen fehlen diesen Riesen der Vorwelt ebenso wie den lebenden Faulthieren. Diese endlich (LXXVI, 7. 8) unterscheiden sich

*) Owen, on the Megatherium in Philos. Transact. 1858. p. 264. Tab. 18. 20 und Descript. of Mylodon (London 1842) 81. Tab. 1. 11. 12. 13.

sogleich durch die extreme schlanke und dünne Form des Humerus mit auffallend gering markirten Muskelinsertionen, daher die Gliedmassen im Verhältniss zu jenen untergegangenen Riesen ungemein schlank und sehr mager dem trägen Baumleben entsprechend. Der obere Gelenkkopf ist stark convex, der herabgerückte innere Rollhügel ein rundlicher nach unten leistenartig ausgezogener Höcker, die Bicepsrinne ganz seicht und schmal, der breite äussere Rollhügel völlig verflacht, der untere Theil etwas gebogen und ganz platt, mit schwachem äussern und etwas stärkern innern Knorren, mit sehr seichter Olecranongrube und nach hinten um mehr als die Hälfte verschmälerter und verflachter Rolle. Kürzer und gedrungener, besonders am untern Theile verbreiteter erscheint der Oberarm des zweizehigen Faulthieres Choloepus, und unterscheidet sich sehr auffallend noch durch die über das obere Drittheil der Länge hinlaufende tiefe Bicepsrinne, durch den innern breiten, hohen und starken Knorren mit nach vorn gewendeter und nach oben fortsetzender Leiste und mit weitem Nervenkanal, welcher hinterseits sich tiefer rinnenartig einsenkt und an der Vorderseite in eine breite Rinne ausläuft. Die Olecranongrube erscheint markirter, und der äussere Condylus der Rolle stärker convex als bei den dreizehigen Faulthieren.

Die laufenden, grabenden, schwimmenden, kletternden und flatternden Nagethiere ändern diesen sehr verschiedenen Bewegungsweisen entsprechend ihren Oberarm überaus vielgestaltig um, wie schon ein Blick auf Taf. LXXVII. zeigt, welche die wichtigsten Typen neben einander darstellt. Allgemein ist ihnen die starke Convexität des obern Gelenkkopfes, der sehr entwickelte äussere Rollhügel, die häufig besonders markirte Deltaleiste; das untere Ende zeigt weniger allgemeine Uebereinstimmung. Lepus (LXXVII, 2) als Typus der Läufer besitzt einen schlanken zierlichen Oberarm im obern Theile seitlich, im untern von vorn nach hinten zusammen gedrückt, im mittlen mehr walzig, die Rollhügel überragen den Gelenkkopf nur wenig, sind schwach, der äussere breit, zwischen beiden eine tiefe Bicepsrinne, vom äussern eine scharfe Leiste von hinten beginnend und schräg auf die Vorderseite sich wendend und erst unterhalb der Mitte sich verflachend; die untern Knorren sehr schwach, die Olecranongrube durchbohrt, die Erhabenheiten der Rolle sehr scharfkantig und durch tiefe Rinnen getrennt. Sehr eng schliesst sich Cavia an, an derselben allgemeinen Form des Oberarmes fällt nur die tiefe Bicepsrinne und der höhere äussere Rollhügel als unterscheidend in die Augen. Auch Hydrochoerus mit durchbohrter Olecranongrube zeigt denselben Typus, nur biegt sich der viel höhere äussere Rollhügel hakig über die Bicepsrinne und die sehr breite untere Rolle hat nur eine sanfte Erhabenheit in der Mitte, die Olecranongrube ist weit durchbohrt. Dolichotis (LXXVII, 4) erscheint flach Sförmig gekrümmt, gedrungener, oben stark zusammengedrückt, daher von der Innenseite betrachtet sehr breit, mit starkem äussern Rollhügel und breiter Bicepsrinne, auch sehr markirter Deltaleiste im oberen Drittheil, unten mit ganz unbedeutenden Knorren,

aber weiten und tiefen, durchbrochenen Gelenkgruben und breiter Rolle, deren mittle Erhabenheit gerundet. Dasyprocta (LXXVII, 3) ist merklich kürzer und bis unter die Mitte hinab von innen betrachtet verbreitert, weil die stumpfere Kante erst im mittlen Theile stärker entwickelt ist; der äussere Rollhügel dünner und niedriger, die Bicepsrinne breiter, der kleine Rollhügel scharf gekantet, die unteren Gelenkgruben seichter, aber ebenso weit wie bei Dolichotis durchbrochen und der innere Knorren stärker als bei vorigen und den Leporinen entwickelt. An die Leporinen erinnert besonders durch seine schlanke, im obern Theile minder breite Form der Humerus von Coelogenys, die beiden vom äussern Rollhügel hinablaufenden sehr schwachen Kanten vereinigen sich bald in eine schärfere, welche gleich unterhalb der Mitte verschwindet; die untern Knorren treten deutlich hervor. Auch die Stachelschweine entfernen sich nicht weit von diesem Typus, doch tritt die unterhalb des äussern Rollhügels beginnende Leiste fast lamellenartig hervor, am stärksten bei Hystrix (LXXVII, 5), wo der innere Rollhügel ein niedriger rundlicher Höcker, durch eine tiefe Bicepsrinne von dem starken, breiten, hohen äussern Rollhügel getrennt, die obere Hälfte des Knochens breit und vorn platt, die untere Hälfte von innen nach aussen breit, mit starken innern Knorren, schwachen äussern, mit tiefer vorderer Gelenkgrube, welche in die eben nicht tiefere Olecranongrube sich öffnet, die breite flache Rolle zeigt nur auf der Vorderseite eine schwache Erhabenheit. Cercolabes unterscheidet sich sogleich durch die schlankere Form, den von vorn nach hinten viel schmälern Gelenkkopf mit ganz unbedeutenden Rollhügeln, die minder lamellenartige stumpfe Deltaleiste, den kleinern innern Knorren, tiefere Olecranongrube und seichter, mehr nach aussen gerückter vorderer Gelenkgrube und die einfache blos in der Mitte eingesenkte Rolle ohne Erhöhung neben dieser Buchtung. Die Lagostomiden (LXXVII, 6) haben denselben schmalen stark gewölbten Gelenkkopf (6a), dieselben niedrigen aber merklich dickern Rollhügel, aber ihre Deltaleiste verbreitert sich gegen die Mitte der Länge zu einem breiten Fortsatze, der innere Knorren ist schwächer als bei Cercolabes, die Olecranongrube perforirt, die Rolle gleicht mehr Hystrix, nur ist die mittle Erhabenheit der Vorderseite etwas stärker. Bei Lagidium ist jener breite starke Deltafortsatz nur scharfe Leiste entwickelt, der innere Knorren schwächer, die Olecranongrube weit in die tiefe vordere Gelenkgrube geöffnet, die untere Rolle und die obern Rollhügel wesentlich dieselben. Die Sciurinen haben gleichfalls allermeist einen schmalen aber stark gewölbten Gelenkkopf, welchen die wenig entwickelten Rollhügel nicht überragen, eine sehr seichte Bicepsrinne, aber eine scharfe, hohe Deltaleiste, die jedoch nicht bis zur Mitte hinabreicht, einen starken innern Knorren, über welchem der Kanal für den Armnervenstrang und die Arterie sich befindet*), ferner einen lamellenartigen, scharfrandigen äussern und

*) Die Durchbohrung des innern Knorrens ist bei den Sciurinen allgemein, doch vermisse ich dieselbe an einem Skelet der 6 von Arctomys marmotta zur Vergleichung vorliegenden gänzlich,

eine einfache untere Rolle nur mit mittler Buchtung und niemals perforirter Olecranongrube. Arctomys (LXXVIII, 8) zeichnet sich durch gedrungenen sehr kräftigen Oberarm in dieser Familie aus, und durch dicken innern Knorren ebenso Spermophilus und bei letzterm fehlt auch der Nervenkanal am innern Beugeknorren, wenigstens bei Sp. Hoodi. Die kletternden und flatternden Mitglieder durchbohren den innern Knorren für den Nervus medianus. Sciurus (LXXVII, 6) zeigt dicke Rollhügel durch eine breite seichte Bicepsrinne getrennt, die Deltaleiste von Arctomys, der innere Knorren sehr stark und die Brücke über den Nervenkanal ganz vorn gelegen; der äussere Knorren eine flach muldenförmige Lamelle. Tamias (LXXVII, 14) besitzt einen schlanken zierlichen Oberarm mit sehr kleinen Rollhügeln, aber einer scharfen, jedoch nur das obere Drittheil einnehmenden Deltaleiste, mit kleinen Knorren, deutlicher, aber in unserer Abbildung nicht sichtbarer Ueberbrückung des Nervus medianus und sehr entwickelte äussere Knorren. Sehr ähnlich ist Spermophilus, doch finde ich bei Sp. Hoodi den inneren Knorren nicht durchbohrt. Pteromys (LXXVII, 19) hat einen viel längern, schlankern Oberarm, der im obern Theile dreikantig, indem der scharfen Deltaleiste gegenüber an der Innenseite noch eine schwache Kante hervortritt; der mittle Theil ist walzig und der untere durch starke Entwicklung der Knorren wieder breit, doch der äussere nicht so lamellenartig wie bei vorigen verbreitert, aber der innere wieder mit weiter Nervendurchbohrung, die ganz auf der Vorderseite liegt. An diese Bildung schliesst sich auch der Humerus des anomalen Anomalurus durch seine sehr schlanke Gestalt, durch die stark entwickelte Deltaleiste, den durchbohrten innern Knorren; der äussere Knorren ist sehr unbedeutend*). Die Murinen haben zwar die sehr niedrigen Rollhügel der Eichkätzchen, nur etwas dickere, unterscheiden sich aber schon durch ihren wirklich halbkugeligen obern Gelenkkopf, durch die mit einer scharfen Ecke in der Mitte ausgehende Deltaleiste, durch die viel schwächer entwickelten untern Knorren, von denen der innere und hier nicht durchbohrte ein langer dicker Fortsatz ist, der äussere zwar breit aber sehr allmählig nach oben ausgezogen ist; beide Gelenkgruben sind sehr tief, aber nicht durchbohrt. Untereinander weichen die Mitglieder dieser Familie wenig ab, so Mus (LXXVII, 8) von dem plumpen Cricetus durch die schlanke zierliche Gestalt, durch den schmalen blos eine Kante, bei Cricetus eine grosse muldenförmige Lamelle darstellenden äussern und auch schwächeren inneren Beugeknorren. Bei den übrigen Familien der Nager erscheinen nur meist die obern Rollhügel die untern, Knorren und sehr gewöhnlich der Hakenfortsatz in der Mitte der Aussenkante stark entwickelt. Gleich bei den Murinen doch in der Lebensweise

ohne Spur von einer Andeutung, während die übrigen sie haben, auch bei nordamerikanischen A. monax fehlt sie vollständig. Bei der einzigen Marmotte ohne perforirten innern Knorren erscheint dagegen die Olecranongrube perforirt, was gleichfalls als individuelle Eigenthümlichkeit zu betrachten ist. Vergl. unten die Anmerkung zu Halmaturus. Nach Blainville ist übrigens beim Murmelthier die Olecranongrube perforirt.

*) Gervais, Ann. sc. nat. 1853. XX. 244. Tab. 13, Fig 5.

und der allgemeinen Körpertracht sehr ähnlichen Wühlmäusen treten diese Unterschiede am Oberarm recht augenfällig hervor. So hat Hypudaeus (LXXVII, 15) den stark gewölbten obern Gelenkkopf der Murinen, aber einen grössern, durch tiefe Rinne von demselben geschiedenen äussern Rollhügel und unterhalb desselben aber noch über der Mitte einen besonders breiten Hakenfortsatz; unten ist der innere Knorren wieder schwächer, dagegen die Olecranongrube perforirt; auch ist der Humerus der Wasserratte um $^1/_3$ kleiner als der der Wanderratte. Lemmus (LXXVII, 9) vermag nur die sorgfältigste unmittelbare Vergleichung von gleich grossen Hypudäen zu unterscheiden. Die eng sich anschliessenden Stachelratten Südamerikas bekunden ihre Verwandtschaft mit den Wühlmäusen auch in Form des Oberarmes (LXXVII, 7), bei allen auch die durchbohrte Olecranongrube und der als extremer Typus in dieser Gruppe erscheinende Schweifbiber, Myopotamus, unterscheidet sich nur durch den schmalen, aber dicken, fast knopfförmig endenden Hakenfortsatz aus, während derselbe anderseits bei Loncheres und Echinomys mehr an die lamellenartige Leiste der Sciurinen erinnert, bei welchen aber das untere Ende ganz anders gebildet ist. Bei den Spalacinen rückt der grosse Hakenfortsatz in die Mitte und selbst etwas tiefer hinab, und die Olecranongrube ist nicht durchbohrt, die Rollhügel stärker entwickelt als bei vorigen. Spalax als typische Gattung (LXXVII, 12) besitzt einen sehr starken äussern Rollhügel, dessen herabsteigende Leiste sich bis unterhalb der Mitte lamellenartig verbreitert und hakig endet; beide Knorren scheinen wieder stärker entwickelt, die Gelenkgrube tief und die Rolle zeigt eine deutliche Erhabenheit in der äussern Hälfte.

Georychus (LXXVII, 11) besitzt zwar denselben starken äussern Rollhügel, aber von diesem steigen keine Kanten abwärts, erst in der Mitte tritt der Hakenfortsatz breit und dick, etwas abwärts geneigt hervor; beide Knorren scheinen gleichmässig entwickelt zu sein und die äussere Hälfte der Rolle ist vorn nur etwas convex. Geomys (LXXVII, 13) hat wieder einen kleinern äussern Rollhügel, welcher eine scharfe Kante abwärts zum dicken Hakenfortsatz sendet, beide untere Knorren stark entwickelt, so dass das untere Gelenkende beträchtlich breiter als bei vorigen, die Gelenkgrube sehr tief. Die Springmäuse (LXXVII, 10) rücken den sehr entwickelten und durch eine Kante mit dem äussern Rollhügel verbundenen Hakenfortsatz nicht mehr bis zur Mitte hinab, durchbohren die Olecranongrube, und ziehen den innern Knorren zu einem Fortsatze aus. Endlich der grösste Nager, der Biber (LXXVII, 17. 18) mit der grossen und gewandten Kraft in seinen Armen bekundet diese auch in der Gestalt seines Oberarmes. Der dicke äussere Rollhügel desselben überragt etwas den Gelenkkopf und sendet zwei parallele Kanten abwärts bis zur Mitte, wo sie eine rauhe Fläche einschliessen; auch vom kleinen Rollhügel läuft eine starke Kante abwärts, die behufs der Teresinsertion zu einer Rauhheit sich verdickt und bis an den untern Knorren fortsetzt. So erscheint die Vorderseite des Oberarmes von einer innern und einer äussern Kante

begränzt muldenförmig eingesenkt, auch die Hinterseite in der obern vordern Hälfte stark vertieft. Der innere Knorren ist ein breiter, verdickt endender Fortsatz, der äussere eine grosse muschelartige Lamelle, welche an der Hinterseite nach oben kantig ausläuft. Die Olecranongrube ist breit und tief, an der Hinterseite des innern Knorrens eine tiefe Grube eingesenkt, die äussere Hälfte der Rolle an der Vorderseite breit convex. So erinnert dieser Humerus in auffälliger Weise an den des

Wombat (LXXVIII, 1.10), welcher die Reihe der Beutelthiere beginnt. Weniger gekrümmt als beim Biber, mit flacher gewölbtem Gelenkkopf, aber mit stärkern Rollhügeln, von welchen der kleine von innen nach aussen grösser und der äussere etwas höher aufragt. Die von diesem zur Mitte hinablaufenden, minder scharfen Kanten convergiren anfangs und begränzen eine stark convexe Fläche, welche schief verschmälert und verdickt endet. Die Teresinsertion ist keine starke rauhe Kante sondern nur eine schmale lange Narbe. Auffälliger treten die Eigenthümlichkeiten der untern Hälfte hervor; über dem innern Knorren liegt die dem Biber und auch noch einigen Beutelthieren fehlende grosse Oeffnung zum Durchgang des Nervus medianus, auch hat dieser Knorren an der Hinterseite nur eine unbedeutende Grube; die Olecranongrube ist durchbohrt wie nur noch bei Perameles lagotis und der äussere Knorren steigt gerad- nicht bogenrandig fast bis zur Mitte hinauf, endet hier plötzlich mit spitzer Ecke, setzt dann noch als scharfe Kante an der Hinterseite weit nach oben fort. Die untere Rolle wölbt ihre beiden Erhabenheiten der Vorderseite stärker und wendet die innere Kante an der Hinterseite ganz schief nach aussen.*)

Die Kängurubs mit ihren schwachen Vordergliedmassen schliessen sich zwar in den wesentlichen Formverhältnissen des Oberarmes dem Wombat eng an, unterscheiden sich aber von diesem sogleich durch die leichtere und zierlichere Form, durch stärkere Rollhügel und schwächere Leisten. Halmaturus (LXXVIII, 2) kennzeichnet den Humerus durch hohe Rollhügel, von denen der innere sogar höher als der äussere ist, dadurch wird die beim Wombat sehr breite und seichte Bicepsrinne hier schmal und tief, die beiden vom äussern Rollhügel herablaufenden Kanten bleiben stumpf, die äussere verflacht sich früher als die innere, welche in der Mitte des Humerus stärker und rauher wird. Am untern Theile erscheinen beide Knorren minder stark entwickelt, der äussere steigt nicht bis zur Mitte hinauf und endet mit der scharfen Ecke, ohne als Kante nach oben an der Hinterseite fortzusetzen; die Olecranongrube nicht durchbohrt, die äussere Erhabenheit der Rolle breiter.**) Bei Macropus erheben sich die Rollhügel wie beim Wombat nicht über den Gelenkkopf, pflegen

*) Owen, Extinct Mammals Australia, London 1877. 361. Tab. 101. Fig. 1—4.

**) Das Skelet eines kleinen Halmaturus in der hiesigen anatomischen Sammlung zeigt die individuelle Abnormität, dass der linke Oberarm den innern Knorren wie bei allen pflanzenfressenden Beutelthieren durchbohrt hat, dagegen am rechten Oberarm fehlt der Kanal, von der ihn überwölbenden Brücke ist nur die obere Wurzel durch einen scharfen leistenförmigen Vorsprung angedeutet, diese und die oben von Arctomys erwähnte Abnormität spricht wohl deutlich

aber dicker zu sein, zumal der innere so dick wie der äussere, welcher in der Ausdehnung von vorn nach hinten freilich zweimal so breit ist. Die Bicepsrinne ebenso breit wie tief beim Riesenkänguruh. Zwei dicke stumpfe Kanten steigen etwas divergirend vom grossen Rollhügel abwärts mit zunehmender Höhe: die vordere derselben endet breit und rauh in der Mitte, setzt dann aber als niedrige Kante abwärts bis zur Nervenbrücke am innern Knorren fort, die hintere endet verdickt schon oberhalb der Mitte. Die hintere Seite des Humerus erscheint in der obern Hälfte nur stark convex, nicht gekantet; der innere Knorren sehr stark, mit langem Nervenloch, der äussere endet in $^1/_3$ der Höhe mit einem spitzen nach oben gerichteten Stachelfortsatz statt der scharfen Ecke bei Halmaturus; die vordere und hintere Gelenkgrube sehr tief.*) Bei allen Känguruhs ist der Oberarm um mehr als $^1/_4$ bis $^1/_5$ kürzer als der Unterarm. Das diluviale Diprotodon**) Australiens (LXXVIII. 5) unterscheidet sich von allen lebenden Beutelthieren durch den geraden nicht gedrehten Humerus, indem die Deltaleiste, welche für die enorme Stärke des Knochens schwach entwickelt ist, fast gerade abwärts läuft; die Rollhügel erscheinen auffallend schwach, der Gelenkkopf innen wenig herabgewölbt, die Bicepsrinne nur als sehr seichte Grube. Die der Deltaleiste parallel hinten vom äussern Rollhügel hinablaufende Leiste endet in der Mitte der Länge (*t*) als rauher Höcker. Der äussere Knorren bildet einen sehr dicken rauhen Höcker. Das vorweltliche Nototherium***) (LXXVIII, 9) hat einen viel kürzern, dickern und breitern Humerus, an welchem die Deltaleiste in der Mitte mit einem breiten starken Fortsatz endet und diesem gegenüber an der Innenseite eine sehr starke Teresnarbe zeigt. Die zierlichen Hypsiprymnus haben doch einen relativ gedrungenern Oberarm als die Känguruhs.

Bei den übrigen Beutelthieren erscheint das Längenverhältniss des Oberarmes und der Speiche ein mehr übereinstimmendes und die vom äussern Rollhügel hinten hinabsteigende Leiste verschwindet ganz, wogegen die Deltaleiste stärker und schärfer hervortritt. Phascolarctos besitzt niedrige und schwache Rollhügel, eine sehr seichte und breite Bicepsrinne, aber eine starke Deltaleiste, sehr grosses Nervenloch über dem innern Knorren und am obern Ende des breiten äussern einen langen spitzen Stachelfortsatz. Bei Phalangista†) endet die scharfe Deltaleiste erhöht oberhalb der Mitte und nur bei Ph. Cooki wie auch bei Petaurus sciureus fehlt die Durchbohrung des innern Knorrens, während dieselbe bei den andern Arten dieser Gattungen vorhanden ist. Die Deltaleiste

---

genug gegen die gewöhnliche teleologische Auffassung der Durchbohrung des innern Knorrens bei den kletternden und grabenden Säugethieren. Owen, Anat. Vertebrates II. 352 fand auch bei einem Dasyurus ursinus dieselbe individuelle Anomalie, den linken mit, den rechten Oberarm ohne Nervenkanal.

*) Owen, Extinct Mammals Australia p. 223. Tab. 69 (M. rufus).

**) Owen, l. c. p. 222. Tab. 31.

***) Owen, l. c. Tab. 127.

†) Temminck, Monogr. Mammalogie l. Tab. 4.

zeigt an dem langen Oberarm der Flugbeutler, wo sie nur im obern Drittheil sich erstreckt, doch eine stärkere Entwickelung. Die Didelphen (LXXVIII, 4) zeigen wieder starke Muskelinsertionen an ihrem Oberarm, kantige Form überhaupt und stets die Perforation des innern Knorrens. Der schlanke zierliche Humerus des Opossum hat besonders einen dicken innern Rollhügel und starke Bicepsrinne, welche hinabziehend die obere Hälfte der Vorderfläche vertieft, die Deltaleiste ist scharf und gar nicht rauh und setzt als Kante fort bis auf die Nervenbrücke des innern Knorrens, die Kante hinter ihr convergirt völlig bis zur Mitte, der äussere Knorren ist schmal lamellenartig, das Nervenloch vorn sehr weit und die Rolle zeigt in der äussern Hälfte noch eine starke Erhabenheit. D. virginiana unterscheidet sich durch den dickern und höhern äussern Rollhügel und den breitern untern Knorren, welcher relativ noch viel breiter bei D. philander ist und beim Chironectes mit schwächerer Deltaleiste sogar mit einer scharf vorspringenden obern Ecke endet. Der kräftigere Oberarm der Dasyuren (LXXVIII 3) durchbohrt nur bisweilen den innern Knorren, zeigt aber an der Vorderseite desselben ein grosses Ernährungsloch. Er ist gebogen, hat starke Rollhügel, eine tiefe Bicepsrinne und vom äussern Rollhügel laufen zwei starke rauhe Kanten hinab, welche nahe vor oder erst in der Mitte zusammentreffen; die untern Knorren sind weniger als bei vorigen entwickelt, aber die Olecranongrube weit und tief, die untere Rolle wieder nur mit der innern und äussern Convexität.

Die grosse Gruppe der omnivoren und carnivoren Raubthiere zeichnet den Oberarm im Allgemeinen durch schlanke und gefällige Form mit zwar starken, aber gewöhnlich den obern Gelenkkopf nicht überragenden Rollhügeln, mit kurzer Bicepsrinne zwischen denselben, mit mässig, bei den kleinern wenig markirter Deltaleiste, mit starken innern, oft von Armnerven durchbohrten und schwachen äussern Knorren, mit tiefer, nur bisweilen auch durchbohrter Olecranongrube und flacher bis stark getheilter Rolle.

Unter den Omnivoren kennzeichnet Ursus (LXXIX, 9) den Oberarm ausser durch Länge und Stärke durch die auffallend markirten Muskelansätze. Der innere Rollhügel ist ein kleiner kantiger Höcker, die Bicepsrinne breit und kurz, der äussere Rollhügel sendet von vorn und von hinten zwei starke Leisten abwärts, welche erst weit unterhalb der Mitte zusammentreffen, wo der Körper am stärksten comprimirt ist, während er in der obern Hälfte dick dreikantig erscheint und im untern Theile quer breit, von vorn nach hinten flach gedrückt ist, innen ein starker, nur bei U. ornatus durchbohrter Knorren hervortritt, der äussere Knorren als muldenförmige Lamelle sich aufwärts zieht. Die Olecranongrube dringt sehr tief und schief von innen nach aussen ein und die Rolle ist einfach und breit seicht gebuchtet. Der Eisbär unterscheidet sich von allen andern durch die beträchtlichste Breite des untern Theiles. Die einzelnen Arten sind bei unmittelbarer Vergleichung leicht zu unterscheiden. Den dicksten kräftigsten Oberarm unter den lebenden hat der Eisbär, mit sehr breitem äussern Rollhügel, welcher die Höhe des Gelenkkopfes hat und vorn und

hinten eine sehr dicke rauhe Leiste abwärts sendet, beide treffen am Beginn des untern Drittheiles vorn zusammen, gegenüber der auf der Hinterseite sich verflachenden Leiste des äussern Beugeknorrens. Dieser ist sehr dickrandig und erst in der obern Verschmälerung scharfrandig; der innere Knorren ist sehr dick und steht so lang hervor, wie die Gelenkrolle breit. Die Rolle hat eine starke mittle Erhabenheit; die schmale Olecranongrube senkt sich tief ein. Der noch grössere, stärkere Humerus des Höhlenbären zeigt in vorliegenden Exemplaren stumpfe abgerundete Muskelleisten, welche erst im untern Viertheil der Länge zusammentreffen, also tiefer als die Leiste des äusseren Knorren auf der Hinterseite sich verflacht, dieser Knorren ist viel dickrandiger und der innere Beugeknorren misst nur die halbe Breite der Rolle, an welcher kaum eine mittle Erhabenheit sich bemerklich macht. Der braune Bär besitzt einen schlankeren dünnern Oberarm, mit schwächern Leisten, welche zu $^2/_3$ der Länge hinablaufen und gegenüber der Verflachung der hintern Leiste sich vereinigen; die Bicepsrinne ist viel breiter, der äussere Beugeknorren muldenförmig und nur in der untern Hälfte sehr dickrandig, der innere Knorren kaum halb so lang wie die Rolle breit und diese ganz ohne mittle Erhabenheit. Der Oberarm des U. americanus erscheint kürzer und dicker als der des braunen Bären, mit schmälerer und tieferer Bicepsrinne, mit starker vorderer und schwacher hinterer Muskelleiste, mit breitem äussern und dünnem fast hakenförmigen innern Beugeknorren. Die kleinen Bären unterscheiden ihren Oberarm durch viel schwächere schon oberhalb oder doch in der Mitte zusammentretende Muskelleisten und den stets durchbohrten innern Knorren, auch ist bei allen der obere Gelenkkopf mehr herabgezogen und die äussere Erhabenheit der untern Rolle nach aussen verbreitert für den Radiuskopf. Arctitis (LXXVIII, 7) zeigt noch die schärfsten Leisten, von welchen die vordere bis nahe der Nervenbrücke am untern Knorren sich verfolgen lässt, dazu die breite Bicepsrinne, die vertiefte Innenfläche, die grosse Oeffnung im innern Knorren, die nach oben fortsetzende Breite des äussern und die weite flache Olecranongrube. Bei Ailuropus melanoleucus setzt der äussere Knorren noch einen eckigen Vorsprung als markirte Leiste oben auf der Hinterseite fort*). Diesen schliessen sich auch die vorweltlichen Gattungen Arctotherium und Hyaenarctos eng an. Die Waschbären (LXXVIII, 6) runden ihre Deltaleiste stark ab, die hintere in der Mitte des Körpers mit derselben zusammentreffende bleibt schärfer markirt, die äussere Knorrenlamelle verschmälert sich nach oben und der Nervenkanal am innern ist enger, seine Brücke viel breiter, die Olecranongrube tiefer, auch der obere Gelenkkopf schmäler. Der Oberarm des Nasenbären erscheint oben an der Hinterseite breiter, die schwachen vom äussern Rollhügel hinabgehenden Muskelleisten treffen erst unterhalb der Mitte zusammen und setzen eine scharfe Kante bis zur Brücke des innern Knorrens fort, der äussere

*) Gervais, Journ. Zool. 1875. IV. 86. Tab 2.

Erklärung von Tafel LXXII.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Myrmecophaga didactyla, in natürl. Grösse. — Seite 409.
2. Dasyurus viverrinus, um wenige Linien verkleinert. — Seite 416.
3. Procyon lotor, um $^1/_6$ verkleinert. — Seite 417.
4. Gulo arcticus, in $^5/_8$ der natürl. Grösse. — Seite 418.
5. Ursus arctos, in etwas weniger als $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 417.
6. Mydaus meliceps, in natürl. Grösse. — bei 6[a] Ansicht von der Gelenkfläche. — Seite 418.
7. Pterura Sambachi, in $^5/_8$ der natürl. Grösse. — Seite 418.
8. Viverra genetta, in natürl. Grösse. — Seite 419.
9. Canis zerda, in natürl. Grösse. — Seite 419.
10. Felis yaguarundi, in $^5/_7$ der natürl. Grösse. — Seite 420.
11. Galeopithecus volans, in natürl. Grösse. — Seite 423.
12. Pteropus Peroni, 12[a] von der Innenseite, in natürlicher Grösse. — Seite 422.
13. Talpa europaea, in natürl. Grösse. — Seite 420.
14. Centetes madagascariensis, in natürl. Grösse. — Seite 422.
15. Noctilio rufus, in natürl. Grösse. — Seite 422.
16. Otolicnus galago, natürl. Grösse.
17. Chrysochloris capensis, in natürl. Grösse. — Seite 421.

Alle Figuren sind Originale.

---

1. 2. 3. 4. 5. 6. 6a 7. 8. 9. 10. 11. 12. 12a 13. 14. 15. 16. 17.

Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXIII.

Osteologie.

Schulterblätter von der Aussenseite.

Fig.

1. Erinaceus europaeus, in natürl. Grösse. — Seite 421.
2. Tarsius spectrum, in natürl. Grösse. — Seite 423.
3. Otolicnus galago, in natürl. Grösse. — Seite 423.
4. Stenops javanicus, in natürl. Grösse. — Seite 423.
5. Lemur macaco, in natürl. Grösse. — Seite 423.
6. Hapale midas, in natürl. Grösse. — Seite 424.
7. Pithecia monachus, in natürl. Grösse. — Seite 424.
8. Cebus fatuellus, in natürl. Grösse. — bei 8ª von der Gelenkfläche mit dem Schlüsselbein. — Seite 424. 429.
9. Hylobates leuciscus, in natürl. Grösse. — Seite 425.
10. Cercopithecus sabaeus, natürl. Grösse. — Seite 425.
11. Pithecus satyrus, in $^1/_3$ natürl. Grösse. — bei 11ª von der Gelenkfläche gesehen. — Seite 425.
12. Inuus silenus, in natürl. Grösse. — bei 12ª von der Gelenkfläche gesehen. — Seite 425.

Alle Figuren sind Originale.

5. 1. 4. 9. 2. 7. 3. 6. 8. 8a. 12. 11. 10. 11a. 12a.

Lith Anst. v Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Vordere Extremität einer Balaena nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tb. 227, Fig. 23, $^1/_{24}$ der natürl. Grösse. — h Oberarm, r Speiche, c Elle, w Handwurzel, d d d Zehen. — Seite 431.
2. Armknochen von Physeter macrocephalus nach Cuvier, l. c. Tb. 225, Fig. 14, in $^1/_{15}$ der natürl. Grösse. — h r c wie in voriger Figur, d Fortsatz für den M. deltoideus. — Seite 431.
3. Oberarm von Delphinus globiceps, bis 3a im Längsdurchschnitt, in $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 430. 431.
4. Oberarm von Halicore cetacea, vordere Ansicht in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 431.
5. Oberarm von Trichechus rosmarus, vordere Ansicht in $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Original. — Seite 432.
6. Hintere, 7. vordere Ansicht des Oberarms von Elephas primigenius nach Cuvier, l. c. Tb. 16, Fig. 13. 14, in $^1/_{12}$ der natürl. Grösse. — Seite 433.
8. Vordere, 9. hintere Ansicht des Oberarms von Hippopotamus amphibius nach Cuvier, l. c. Tb. 31, Fig. 7. 8. — Seite 434.

Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXV.

Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Rhinoceros javanicus, vordere Ansicht, $^1/_5$ der natürl. Grösse. Buchstaben wie vorige Tafel. Fig. 4. — Seite 433.
2. Hyrax syriacus, von hinten, in natürl. Grösse. — Seite 434.
3. Tapir americanus, vordere Ansicht, nicht ausgewachsen, $^1/_3$ natürl. Grösse, junges Exemplar mit noch getrennten Epiphysen. — Seite 433.
4. Anoplotherium commune, von innen und 5. vordere Ansicht, nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tb. 140, Fig. 5. 7. stark verkleinert. — Seite 434.
6. Equus caballus, von vorn, bei a oberer Gelenkkopf, bei b untere Rolle, $5^1/_2$ verkleinert. — Seite 437.
7. Bos urus, a vordere, b hintere Ansicht; c oberer, d unterer Gelenkkopf, $5^1/_2$ verkleinert. — Seite 435.
9. Ovis steatopygos, a oberer Gelenkkopf, b vordere Ansicht, $3^1/_2$ verkleinert. — Seite 435.
10. Cervus dama, a vordere, b hintere Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 437.
11. Camelus bactrianus, b vordere Ansicht, a oberer Gelenkkopf, $6^1/_2$ mal verkleinert. — Seite 437.
12. Moschus meminna, vordere Ansicht, etwas verkleinert. — Seite 436.
13. Antilope rupicapra, vordere Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 436.

Fig. 1—3, 6—13 sind Originale.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXVI.

Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Echidna hystris, von vorn, natürl. Grösse. — Seite 438.
2. Oberschenkel von Ornithorhynchus paradosus, natürl. Grösse.
3. Myrmecophaga tetradactyla, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 438.
4. Myrmecophaga didactyla, hintere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 439.
5. Manis brechyura, vordere Ansicht, und 5a oberer Gelenkkopf in $^3/_4$ der natürl. nach Cuvier, Rech. Oss. foss. Tb. 209, Fig. 8. 9. — Seite 439.
6. Orycteropus capeusis, hintere Ansicht in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 439.
7. Bradypus infuscatus, hintere Ansicht, 7a oberer Gelenkkopf, in $^1/_2$ der natürl. Grös Seite 440.
8. Längsdurchschnitt desselben. — Seite 430.
9. Dasypus duodecimcintus, vordere Ansicht, 9a oberer, 9b unterer Gelenkkopf, in n Grösse. — Seite 440.
10. Glyptodon elongatus in $^1/_4$ der natürl. Grösse nach Burmeister, Anales Mus. Buenos Air Tb. 31, Fig. 1. — Seite 440.

Fig. 1—4, 6—9 sind Originale.

1. 2. 3. 4. 5. 5a 6. 7. 7a 8. 9. 9a 9b 10.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

Erklärung von Tafel LXXVII.

Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Mylodon robassus, vordere Ansicht, $^1/_8$ der natürl. Grösse, nach Owen, Monogr. Mylodon Tb. 11, Fig. 5. — Seite 440.
2. Lepus fossilis von der Seite, in natürl. Grösse, aus dem Diluvium des Sevekenberges bei Quedlinburg. — Seite 441.
3. Dasyprocta aguti, vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 442.
4. Dolichotis patagonica, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 441.
5. Hystrix cristata, vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 442.
6. Lagostomus trichodactylus, von hinten, 6a oberer Gelenkkopf, in natürl. Grösse. — Seite 442.
7. Mesomys spinosus, hintere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 444.
8. Mus decumanus, äussere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 443.
9. Lemmus norvegicus, innere Ansicht, in doppelter natürl. Grösse. — Seite 444.
10. Dipus aegyptiacus, vordere Ansicht, in doppelter natürl. Grösse. — Seite 444.
11. Georychus capeasis, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 444.
12. Spalax typhlus, hintere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 444.
13. Geomys bursarius, vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 444.
14. Tamias Listeri, hintere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 443.
15. Hypudaeus amphibius, hintere Ansicht, in zweifacher natürl. Grösse. — Seite 444.
16. Sciurus bicolor, hintere Ansicht, daher die Durchbohrung des inneren Knorren vom Nervus medianus nicht zu sehen; in natürl. Grösse. — Seite 443.
17. Castor fiber von vorn und
18. Derselbe von hinten, in natürl. Grösse. — Seite 444.
19. Pteromys petaurista, von der Hinterseite, in natürl. Grösse. — Seite 443.

Alle Figuren sind Originale.

1. 2. 3. 4. 6a. 6. 9. 11. 12. 8. 7. 14. 16. 19. 17. 18. 10. 5. 15. 13.

Lith. Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXVIII.

Osteologie.

Oberarm.

Fig.

1. Phascolomys fossor, vordere Ansicht, etwas verkleinert. — Seite 445.
2. Halmaturus Bennetti, vordere Ansicht, natürl. Grösse, in 2a oberer Gelenkkopf. — Seite 445.
3. Dasyurus ursinus, vordere Ansicht, 3a oberer, 3b unterer Gelenkkopf in natürl. Grösse. — Seite 447.
4. Didelphys opossum, vordere Ansicht, 4a oberer Gelenkkopf, natürl. Grösse. — Seite 447.
5. Diprotodon australis, vordere Ansicht des linken Oberarms, in $^1/_9$ Grösse, nach Owen, Extinct Mammals Australia. Tb. 31, Fig. 2. — Seite 446.
6. Procyon lotor, vordere Ansicht, natürl. Grösse. — Seite 448.
7. Arctitis binturong, vordere Ansicht, verkleinert um einen Zoll in der Länge. — Seite 448.
8. Arctomys marmotta, hintere Ansicht und 8a oberer Gelenkkopf von oben, in natürl. Grösse. — Die hier vorhandene Durchbohrung des inneren Knorren liegt so weit nach innen, dass sie bei der hinteren Ansicht nicht zu bemerken ist. — Seite 443.
9. Nototherium Mitchelli, vordere Ansicht des linken Oberarms, in etwas weniger als der halben natürl. Grösse, nach Owen, Extinct Mammals. Australia, Tb. 27, Fig. 1. — Seite 446.
10. Phascolomys latifrous, innere Ansicht des linken Oberarms, $^1/_2$ der natürl. Grösse, nach Owen, l. c. Tb. 127, Fig. 7. — Seite 445.

Mit Ausnahme von 5. 9. 10. sind alle Figuren Originale.

1. 2. 2a. 3. 3a. 3b. 4. 4a. 5. 6. 7. 8. 8a. 9. 10.

Lith. Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig.

Knorren ist schmäler und die Olecranongrube viel tiefer. Cercoleptes ist oben an der Hinterseite breiter, in der Mitte mehr zusammengedrückt als vorige, zeigt nur sehr stumpfe schwache Muskelleisten in der obern Hälfte, ein relativ breiteres unteres Ende und ein grosses Loch im innern Knorren.

Die Mustelinen ändern ihrer allgemeinen Polymorphie und sehr verschiedenen Lebensweise entsprechend auch die Form ihres Oberarmes manichfach ab. Gleich die plumpen plantigraden Dachse (LXXIX, 2) schliessen sich noch innig an Procyon, noch mehr an Arctitis an, unterscheiden sich aber erheblich durch die gedrungenere kräftige Gestalt des Humerus; die scharfen, vom äussern Rollhügel hinablaufenden Muskelleisten vereinigen sich erst unterhalb der Mitte und die sie fortsetzende einfache Kante wendet sich nicht wie bei jenen auf die Nervenbrücke des innern Knorrens, sondern bleibt ganz in der Mitte der Vorderseite. Das Loch im innern Knorren ist weit, von einer breiten Brücke überwölbt, der äussere Knorren breit, scharfrandig und oben sich ganz auf die Hinterseite wendend; die Olecranongrube breit und viel tiefer als bei den kleinen Bären eingesenkt, die Rolle der des Waschbären ähnlicher als der des Arctitis.*) Mydaus hat einen noch kürzern und plumperen Oberarm mit enorm entwickeltem inneren Knorren, welcher als breiter Fortsatz der Breite der Rolle gleichkommt, dagegen ist der äussere Knorren viel schmäler und nicht so hoch ausgedehnt wie beim Dachs. Beide Dachse durchbohren die Olecranongrube. Auch die Stinkthiere besitzen einen kurzen gedrungenen Oberarm, aber im mittlen Theile stärker als bei den Dachsen comprimirt, mit dickeren Rollhügeln, stumpfer Deltaleiste, aber sehr stark vortretender, hinten vom Rollhügel herablaufender Leiste, welche sich schräg über die Vorderseite zur Deltaleiste wendet. Der äussere Knorren verhält sich wie bei Meles, aber der innere starke ist wenigstens bei Mephitis chinga ohne Nervenkanal wie auch die tiefe Olecranongrube nicht durchbohrt. Galictis comprimirt den Oberarm in der Mitte sehr stark, hat oben nur schwache stumpfe Muskelleisten zum auffallenden Unterschiede von den Stinkthieren, unten auch den äussern Knorren so schmal wie Mydaus, auch an dessen hinterer Seite keine Rinne, den starken innern Knorren mit weitem Nervenloch, aber die ebenfalls sehr tiefe Olecranongrube nicht perforirt. Bei Helictis ist der Oberarm kräftiger, in der Mitte minder comprimirt, die obern Muskelleisten sehr schwach, der innere Knorren durchbohrt. Mustela (LXXX, 3) charakterisirt den Oberarm, unterscheidend von vorigen durch die schlanke zierliche Gestalt, die sehr wenig hervortretenden Rollhügel, die schwachen stumpfen nur bei den Wieseln schärfern Muskelleisten in der obern Hälfte, die geringe Compression in

*) Cornalia bildet in seinen Mammif. foss. Lombardie 22 Tab. 5. Fig. 7 einen fossilen Humerus des Dachs ab, welcher bedeutend kürzer als unser des lebenden Dachses ist, die durchbohrte Olecranongrube hat, welche er auch an einigen fossilen Bären-Oberarmen beobachtete. Er ist um 10 Mm. kürzer als unsere, aber am untern Ende ebenso breit und in der Mitte sogar dicker.

der Mitte, die sehr schmalen blos als scharfe Kante hervortretenden äussern Knorren, den kurzen innern mit lang elliptischem Nervenloch und tiefer dreiseitiger Olecranongrube, welche ich nie durchbohrt finde. — Gulo (LXXIX, 1) krümmt den Humerus stark, hat eine breite seichte Bicepsrinne, gar keine kantig hervortretende Muskelleiste in der obern Hälfte, aber ein sehr weites Nervenloch mit schmaler Brücke am innern Knorren, einen sehr schmalen, dickrandigen äussern Knorren, tiefe vordere und sehr tiefe hintere nicht durchbohrte Olecranongrube und sehr einfache untere Rolle. Der fossile Oberarm aus dem Diluvium erscheint länger und robuster mit höherer Olecranongrube als beim lebenden. Die Ottern endlich zeichnen sich in der ganzen Familie durch den kürzesten und plumpesten, auch stark gekrümmten Oberarm aus, der einen stark nach unten gewölbten breiten obern Gelenkkopf mit sehr dickem und kantigem innern Rollhügel hat. Die obern Muskelleisten, zumal die hintere ist scharf, das Nervenloch im sehr dicken untern Knorren weit, der äussere lamellenartige wendet sich gleich anfangs nach hinten; die Olecranongrube ist breit. Pterura (LXXIX, 7) unterscheidet sich von Lutra durch eine tiefere Bicepsrinne, durch die ganz auf der Vorderseite herablaufende und früher verschwindende Deltaleiste, das runde Nervenloch im innern Knorren, die minder tiefe vordere und viel breitere und tiefere hintere Gelenkgrube und die starke Convexität der Rolle im äussern oder Speichentheile.

Die Viverrinen zeigen wie in der äussern Erscheinung so auch in der Gestaltung des Oberarmes eine ungleich grössere Uebereinstimmung unter einander als die Mustelinen. Im allgemeinen schlank hat derselbe kräftigere, stärker hervortretende Rollhügel als Mustela, etwas markirtere obere Muskelleisten, durchbohrte innere Knorren und durchgehende Olecranongrube. Den stärksten bei ansehnlicher Länge besitzt Paradoxurus, mit niedrigen Rollhügeln und starken vom äussern hinabgehenden Leisten, welche in der Mitte zusammentreffen und dann als einfache sehr stumpfe Kante bis zur Nervenbrücke am innern Knorren fortsetzen, das mittle Drittheil der Länge ist comprimirt dreikantig; der innere Knorren ist dick und lang, der äussere nur eine stumpfe starke Kante, die Olecranongrube tief, aber nicht durchbohrt. Auch der Madagaskarsche Cryptoprocta*) zeichnet sich durch kräftigen Humerus aus, mit starkem innern Rollhügel, mit schon oberhalb der Mitte sich vereinigenden Muskelleisten, welche als einfache markirtere Kante längs der Mitte der Vorderseite hinabsetzen; besonders charakteristisch aber erscheint das auffallend grosse Nervenloch, welches nicht im innern Knorren sondern ganz an der Vorderseite über der Rolle liegt. Die nicht tiefe Olecranongrube ist nicht perforirt. Der schlanke Oberarm von Eupleres Goudoti auf Madagaskar**) zeigt die Durchbohrung der Olecranongrube und das zwar ebenfalls noch aber nur im Verhältniss zu ächten Viverren grosse Loch im starken innern

*) Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 330, Tab. 10, Fig. 1. 2. 3.
**) Gervais, Journ. Zool. 1874, III. 279, Tab. 7. Fig. 11.

Knorren, einen sehr hohen äussern und sehr schwachen innern Rollhügel, beide durch eine sehr breite Bicepsrinne getrennt und mit nur schwacher Deltaleiste. Sehr ähnlich verhält sich der Humerus bei Viverra, doch unterscheidet er sich noch durch den meist niedrigen äussern Rollhügel, den schwächern innern Knorren, und die scharfe, ganz nach hinten sich wendende Kante des äussern Knorrens. Die tiefe Olecranongrube ist perforirt, auch gewöhnlich der innere Knorren für die Armarterie und den Nerv, hinsichtlich des letzten Verhältnisses zeigt jedoch eines unserer Skelete der Viverra genetta den Knorren des rechten Oberarmes durchbohrt, den linken ohne jede Spur einer Knochenbrücke; individuelle Abnormität wie wir dieselbe schon wiederholt erwähnt haben. An die kräftige gedrungene Form der Paradoxuren schliessen die meisten Arten von Herpestes (LXXIX, 6) sich an, haben auch deren grosses Nervenloch im innern Knorren, zugleich aber eine durchbohrte sehr tiefe Olecranongrube, einen besonders auffallend schmalen (von vorn nach hinten gemessenen) obern Gelenkkopf, noch mehr als bei Viverra, starke obere Muskelleisten und einen breiten aber gleichfalls scharfrandigen äussern Knorren. Der Humerus der tertiären Amphicyon-Arten ähnelt im wesentlichen dem der Viverrinen*). Die artenreiche Familie der Caninen charakterisirt ein schlanker Oberarm mit sehr unbedeutenden untern Knorren, niemals durchbohrten innern, aber mit stärkern Rollhügeln als bei den Viverrinen, mit gar nicht markirter vorderer Kante vom äussern Rollhügel, aber scharfer hinterer, welche auf die Vorderseite sich wendet und hier schon im obern Drittheil sich verflacht. Die obere Hälfte erscheint ziemlich stark comprimirt, das untere Drittheil walzig, das untere Ende durch die geringe Entwicklung der Knorren nur wenig verbreitert. Die Füchse (LXXIX, 4) zeichnen sich durch schlanken zierlichen Oberarm aus, dessen grosser Rollhügel an der Vorderseite stark hervortritt, in eben dem Grade aber hinten verkürzt ist; der innere Rollhügel ist unbedeutend, bei dem gemeinen Fuchs mit breitester Bicepsrinne stärker als bei den amerikanischen Arten und beim Fennek; die vorn vom grossen Rollhügel herabsteigende Kante ist stets völlig abgerundet, dagegen die hintere scharf bis sehr hervortretend, aber schon im obern Drittheil der Vorderseite völlig verschwindend; über der untern Rolle sehr vertiefte und bei allen Füchsen weit durchbrochene Gelenkgruben, der innere Knorren nach hinten stark hervortretend. Bei den Wölfen und Hunden pflegt der innere Rollhügel meist dicker zu sein, die Bicepsrinne bald seichter bald tiefer, die obern Muskelleisten schwächer, die vordere oft ganz fehlend (LXXIX, 8), die Olecranongrube nicht immer durchbohrt. Die sogenannten Hunderassen des Canis familiaris unterscheiden sich wie in den meisten andern osteologischen und überhaupt anatomischen Charakteren**) so auch in der Bildung des Oberarmes so sehr auffällig von einander, dass an eine artliche Einheit derselben nicht

---

*) Gervais, Zool. Palaeont. franç. II. Tab. 28. Explic. 13

**) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1855. V. 349.

zu denken ist. Der kurzbeinige Dachshund und der Fig. 8. in $^1/_3$ der natürlichen Grösse abgebildete Humerus eines grossen dänischen Windhundes zeigen nur zwei der extremsten Formen. Bei erstem der sehr wenig gewölbte, an der Innenseite fast gar nicht, bei letztem stark herabhängende obere Kopf, der sehr hohe äussere Rollhügel und die tiefe schmale Bicepsrinne, die sehr rauhe Deltaleiste, die sehr starken untern Knorren, die nicht durchbohrte Olecranongrube, die starken Erhabenheiten der Rolle, die stark gedrehte Form des ganzen Oberarmes entfernen den Dachshund weiter vom Windhunde als sonst zwei Gattungen der Carnivoren getrennt sind. Die abnorme Gattung Icticyon*) gleicht im Oberarm den Hunden, nur ist derselbe relativ kurz und dick, die obere Muskelleiste erheblich stärker, zumal auch die vordere, beide auf der Vorderseite früher zusammentreffend und als einfache mittle Kante zur vordern tiefen Gelenkgrube hinablaufend; diese ist perforirt, auch der innere Beugeknorren stärker entwickelt und die Rolle flacher.

Auffallend unterscheidet sich von dem der Caninen und Ursinen der Humerus der Hyänen (LXXIX, 5) durch seine Kürze und Dicke und Krümmung. Das obere Ende erscheint von innen nach aussen breiter, aber von vorn nach hinten mehr zusammengedrückt und eben dieses Dimensionalverhältniss macht sich auch im obern Gelenkkopfe auffällig geltend. Der äussere Rollhügel hoch, der innere ganz niedrig und dick, die Bicepsrinne zwischen beiden breit. Die starke rauhe Deltaleiste setzt bis unterhalb der Mitte — bei den Hunden nicht bis zur Mitte — herab; das untere Ende ist breiter als bei diesen, die vordere Gelenkgrube weit und tief in die sehr tief eingesenkte Gelenkgrube durchbrochen und die Rolle mit starker Einsenkung nach aussen von der Erhabenheit für den Radius. Die scharfen Unterschiede zwischen der lebenden gefleckten und der fossilen Höhlenhyäne (LXXX, 1) fallen schon bei flüchtiger Vergleichung auf.**) Die gestreifte Hyäne hat einen im untern Theile viel schmälern Oberarm, in der Rolle nur 30 Mm. bei 38 Breite oben und bei 200 Mm. Gesammtlänge, während bei H. crocuta diese drei Dimensionen 40, 45 und 220 Mm. und bei H. spelaea 46, 48 und 240 Mm. an den vorliegenden Exemplaren messen.

Die Felinen (I, 1; LXXIX, 3) unterscheiden ihren Oberarm von dem der Hunde und Hyänen durch die stete Durchbohrung des innern Beugeknorrens und die niemals durchbohrte Olecranongrube, weiter durch die stärkern rauhen Muskelleisten, die dickern niedrigen Rollhügel und die stärker entwickelten Beugeknorren. Der Tiger (LXXX, 2) unterscheidet sich vom Löwen (I, 1) durch grössere dicke im obern Theile, durch den niedrigeren, vorn dickeren grossen und durch den stärkeren kleinen Rollhügel, durch die starken und rauhen obern Muskelleisten, welche beim Tiger in 170, beim Löwen in 190 Mm. Entfernung vom obern Ende zusammentreffen,

---

*) Burmeister, Erläuterungen. Fauna Brasil. 13. Taf. 18. 20. Fig. 6.

**) Giebel, Okens Isis 1845. Heft VII. 498.

durch die viel stärker entwickelten Beugeknorren, von welchem der äussere beim Tiger als scharfe Leiste auf der Hinterseite bis zum obern Gelenkkopfe fortsetzt, beim Löwen schon unterhalb der Mitte völlig verflacht ist; ferner durch die breite Brücke über dem Nervenkanal am innern Knorren (beim Tiger 12, beim Löwen 9 Mm. breit, das Nervenloch selbst bei ersterem 6, bei letztem 8 Mm. breit) und die stärker eingesenkte Olecranongrube mit dicker Aussenwand bei 300 Mm. Gesammtlänge des Oberarmes des Tigers und bei 290 Mm. des Löwen ist die Breite der untern Rolle bei beiden fast gleich, doch liegt beim Löwen die Oeffnung des Nervenkanals mehr über der Rolle selbst, beim Tiger über dem Rande derselben. Der kleinere Oberarm des Panthers biegt seinen obern Gelenkkopf stärker nach innen herab, hat eine viel breitere und minder tiefe Bicepsrinne, aber gleichfalls starke und rauhe Muskelleisten, einen schmalen scharfrandigen äussern Knorren, eine breite Nervenbrücke am innern und eine sehr steil eingesenkte Olecranongrube. Schlanker und zierlicher erscheint der Oberarm des Luchses mit tief herabgebogenem obern Gelenkkopf, höhern äussern Rollhügel, ebenfalls breiter Bicepsrinne, schwachen Muskelleisten, tief rinnenförmig an der Hinterseite sich einsenkenden Nervenkanal und schmaler hoher Olecranongrube. Bei Cynailurus hebt sich der äussere Rollhügel viel höher über den Gelenkkopf als bei vorigen, die Bicepsrinne ist erheblich breiter, auch das ganze obere Ende von innen nach aussen breiter, aber die Muskelleisten treten viel weniger hervor, so dass die Vorderseite nicht kantig, sondern breit gerundet erscheint, das untere Ende breiter als beim Luchs, der innere Knorren schwach, so dass das breit ovale Nervenloch über der Rolle liegt und an dem 190 Mm. langen Oberarm eine 10 Mm. breite Brücke hat, an dem 350 Mm. langen des Tigers nur eine 14 Mm. breite Brücke; die Olecranongrube senkt sich von oben her ganz allmälig ein und ist breit. Unter den kleinen Katzen schliesst sich F. yaguarundi (LXXIX, 3) zunächst dem Cynailurus an, ist jedoch im mittlen Theile relativ dicker, hat dieselben abgerundeten Kanten oben, dieselbe breite Brücke am untern Knorren, mit hinten sehr engem Eingange in den Nervenkanal und tief eingesenkter Olecranongrube. Die Hauskatze zeigt relativ starke Beugeknorren, eine schmale Nervenbrücke und sehr schwache obere Muskelleisten. Auffallend unterscheidet sich von allen lebenden und vorweltlichen Felinen durch die plumpe Form des Oberarmes die weit verbreitete Gattung Machaerodus*).

Die grösste Verschiedenheit unter einander zugleich mit den unter allen Säugethieren absonderlichsten Bildungsverhältnissen des Oberarmes bieten die insectivoren Raubthiere. Völlig isolirt unter denselben stehen die Mulle, Talpa und Scalops. Nur wenig länger als breit stellt er eine unregelmässige Knochenplatte dar, an deren Enden die Gelenkköpfe sich zwischen den enorm verbreiterten Höcker und Knorren verstecken.

---

*) Burmeister, Abhandl. Naturforsch. Ges. Halle 1868. 194. c. Tab.

Dabei ist jedoch die Mitte im Verhältniss zur Länge relativ sehr dick. Ganz eigenthümlich ist die schon früher Seite 429 erwähnte Gelenkung mit dem sehr dicken Schlüsselbein. Der obere Gelenkkopf (LXXX, 4) besteht aus einer queren breiten flachen Erhabenheit, auf welcher die Clavicula sich bewegt, und aus einem senkrecht und etwas schief hinter dieser stehenden stark comprimirten Gelenkkopfe für das Schulterblatt. Von diesem schmalen Kopfe geht eine scharfe hohe Leiste nach hinten herab und drängt eine unten sehr tiefe Höhle von einer obern weiten Grube ab, auch auf der Vorderseite ist dieser rautenförmige obere Theil stark vertieft und die beiden Ecken treten scharfspitzig vor gegen die noch länger ausgezogenen Ecken der beiden Beugeknorren, die so sehr erweitert sind, dass der untere Theil des Humerus fast die Breite des obern hat. Der innere vom Nervenkanal durchbohrte Knorren endet unten mit einer kreisrunden Grube, der äussere Beugeknorren erscheint als kantiger nach oben ausgezogener Stachel. Die Rolle ist ähnlich dem obern Gelenkkopfe in eine starke Convexität für den Radius und ein steil davon abgesetztes Sattelgelenk für den Cubitus getheilt. Die Olecranongrube ist dreiseitig und sehr tief. Durch die gegeneinanderstrebenden Ecken der Rollhügel und Beugeknorren erscheinen die beiden Seitenränder tief ausgeschnitten und diese Ausschnitte sind beim amerikanischen Scalops kleiner als bei Talpa. — Auffallend von diesem sehr breiten geraden Humerus des gemeinen Maulwurfs unterscheidet sich der Oberarm des Goldmulls, Chrysochloris (LXXX, 5), als schmaler, kantiger, stark gebogener Knochen, welcher oben nur den stark comprimirten Gelenkkopf für die Scapula wie Talpa hat, aber nicht die breite quere Gelenkfläche für die Clavicula; der äussere Rollhügel ist ein comprimirter Höcker, der innere dagegen dick lamellenartig und als Kante bis auf den untern Beugeknorren fortsetzend, welcher als langer kantiger Haken parallel dem hakenförmigen Olecranon ausgezogen ist. Der schmale äussere Beugeknorren hat einen nach vorn aufgebogenen Rand, wodurch eine Rinne gebildet wird. Die Olecranongrube ist niedrig und sehr tief, der innere Knorren mit Nervenkanal.

Die übrigen Insektenfresser, Spitzmäuse und Igel schliessen sich in der Bildung des Oberarmes dem allgemeinen Typus enger an und bekunden dessen Eigenthümlichkeiten in untergeordneten Formverhältnissen. So hat der feine zierliche der Sorexarten (LXXX, 6) eine sehr starke Deltaleiste, tiefe Bicepsrinne und der Deltaleiste gegenüber eine stark vortretende Kante für den Teres und stark entwickelte Beugeknorren, den innern durchbohrt wie ebenfalls Cladobates, Rhynchocyon, Petrodromus, Macroscelides, Centetes (LXXX, 7) Solenodon, aber nicht Gymnura und der gemeine Erinaceus. Dieser besitzt einen kräftigen, gedrungenen Oberarm ohne Teresleiste mit kleineren Beugeknorren, mit durchbohrter Olecranongrube, aber bei E. libycus auch mit durchbohrten innern Knorren. Noch viel kräftiger ist der Humerus bei Solenodon, schlanker und noch zierlicher bei Rhynchocyon. Die Chiropteren verlängern ihren dünnen Oberarm beträchtlich, beschränken die Muskelinsertionen auf die beiden Endtheile,

daher der grösste mittle Theil abgerundet walzig erscheint, gerade bei einigen, schwach Sförmig gekrümmt bei andern wie Pteropus und Phyllostoma. Der starke gewölbte obere Gelenkkopf ist von den Rollhügeln scharf abgesetzt, diese treten stark seitlich hervor, wie auch die Beugeknorren an dem untern Ende. Der Nervenkanal am innern Knorren und die Durchbohrung der blos eine Rinne darstellenden Olecranongrube fehlt allgemein. Die Flederhunde (VII, 1; LXXX, 8) krümmen ihren Oberarm leicht Sförmig, trennen die Rollhügel durch tiefe Rinnen von dem obern Kopfe und zwar ist der innere Rollhügel viel grösser als der äussere und hat auf seiner Vorderseite eine breite Sehnenrinne. Unter diesen Höckern hat der obere Theil des Humerus eine dreikantige Form, die vordere Kante verflacht sich schon oberhalb der Mitte, der mittle Theil ist walzig, der untere wieder verbreitet, platt, nur mit seichter vorderer Gelenkgrube und ohne Olecranongrube, mit starkem innern Beugeknorren, aber ohne äussern, die Rolle mit sehr starker mittler Erhabenheit. — Die Blattnasen verkürzen ihren Oberarm fast bis zur Hälfte des Radius, während er bei den Flederhunden weit über die halbe Radiuslänge misst, doch entwickelt sich ihre kurze Deltaleiste hoch lamellenartig. Phyllostoma (VIII, 1; LXXX, 9) zeigt einen stärker gewölbten Gelenkkopf als Pteropus, von beiden Rollhügeln überragt, die überdies in der Grösse viel weniger von einander unterschieden sind; die Deltaleiste ist eine kurze, hoch dreiseitige Lamelle mit scharfer Leiste an der Vorderseite und die untere minder schiefe Rolle mit stärkerer Erhabenheit in der Mitte. Während dieser Humerus noch leicht Sförmig gebogen erscheint derselbe bei Megaderma gerade, Rhinopoma und Rhinolophus*) erheblich dünner, mit kürzerer Deltaleiste und noch stärkerer mittler Erhabenheit der untern Rolle, nach Blainville's Abbildung auch der dicke Beugeknorren bei Rhinolophus mit absteigendem Fortsatze, den unsere Skelete von Rhinoporma nicht zeigen, auch der robustere Oberarm von Stenoderma mit etwas tiefer hinabsteigender, viel niedrigerer Deltaleiste hat dieselbe nicht. — Die Glattnasen erinnern durch den schmal ovalen obern Gelenkkopf an den Oberarm der Vögel, aber beide Rollhügel neben demselben sind stark entwickelt, die Deltaleiste tritt als kurze hohe Lamelle hervor, die untere Rolle ist sehr schief, der Beugeknorren schwächer, die vordere Gelenkgrube und die hintere Rinne tiefer, bei allen ein kleiner Sesamknochen auf dem Knorren (LXXX, 10). Noctilio (LXXX, 10) mit robusterem Oberarm unterscheidet sich durch den längern Deltakamm mit innerer Leiste und die tiefe Rinne, welche den Beugeknorren von der Rolle scheidet. Bei einigen Arten von Vespertilio, bei Taphozous, Epomophorus, Phyllorhina, Stenoderma**) legt sich aussen an die Rolle ein

*) Blainville, Osteographie Cheiroptères Tab. 11.

**) Diese Patella brachialis scheint zuerst von Daubenton erkannt zu sein, während man meist Meckel als ihren Entdecker anführt. Blainville bildet dieselbe von Stenoderma a. a. O. Tf. 11. ab und auch Peters in den Säugethieren seiner Reise nach Mossambique S. 28 und 34 gedenkt derselben besonders. Vergl. unten die Beschreibung des Radius.

besonderes, ungleich vierseitiges Gelenkstück an, an welchem die langen Streckmuskeln der Hand ihren Ursprung nehmen; bei Phyllostoma, Noctilio fehlt dasselbe bestimmt.

Die Halbaffen charakterisiren ihren Oberarm zum Unterschiede von den Chiropteren wieder durch starke Muskelleisten, schmalen und hoch gewölbten obern Kopf und sehr niedrige schwache Rollhügel; tiefe Olecranongrube und durchbohrten inneren Beugeknorren. Der flatternde Galeopithecus (LXXX, 11) besitzt unter allen den längsten Oberarm 105 Mm. lang bei 145 Mm. Radiuslänge; die Längsachse seines schmalen und stark gewölbten Kopfes bildet mit der Längsachse des Humeruskörpers einen Winkel von 15°, bei den Fledermäusen von weit über 40°; die Rollhügel stellen nur angedrückte Wülste vor, aber wieder ist der innere dicker als der äussere, von beiden laufen scharfe Kanten bis zur Mitte des Knochens hinab und vorn eine starke Deltaleiste, neben welcher die Vorderseite concav erscheint. Auch die Mitte des Oberarmes ist noch abgerundet dreikantig und behält diese Form breiter werdend bis ans untere Ende. An diesen bildet der äussere Knorren nur eine scharfe hohe bis zur Mitte aufsteigende Kante, der innere ist kurz, mit weitem Nervenkanal, die Olecranongrube tief und mit sehr weiter Durchbohrung, die untere Rolle mit starker Convexität vorn für den Radius.

Tarsius (LXXX, 12) mit kürzeren Armen hat einen im Verhältniss zum Radius längeren Oberarm, dessen breiterer Gelenkkopf unter einem viel grösseren Winkel gegen die Achse des ganzen Knochens gerichtet ist; die Deltaleiste tritt minder stark hervor und eine sehr schwache hinten vom äussern Rollhügel herablaufende Leiste verbindet sich schon weit vor der Mitte der Länge mit der Deltaleiste, während dieselbe bei Galeopithecus bis an das obere Ende der vom äussern Knorren aufsteigenden Leiste sich verfolgen lässt, erscheint als breite muldenförmige Lamelle, welche sich aufwärts an die Hinterseite wendet. Der innere Knorren ist stark und ebenfalls von einem weiten Nervenkanale durchbohrt; die Olecranongrube sehr seicht und nicht durchbohrt. — Der kräftigere Oberarm von Otolicnus unterscheidet sich durch eine höhere Deltaleiste und die schmälere aber höher hinaufgehende Leiste des äussern Knorren, auch ist sein innerer Knorren noch erheblich stärker und das weite, von einer breiten Brücke überwölbte Nervenloch öffnet sich vorn über der Rolle, deren beide Erhabenheiten durch eine breitere minder tiefe Rinne getrennt sind. — Stenops mit fast doppelt grösserem Humerus zeichnet sich durch sehr schwache und stumpfe Muskelleisten, schwache Rollhügel und viel schwächere Knorren aus, von welchen der äussere nur eine schmale Kante, auch der innere senkrecht durchbohrte nur ein kleiner Höcker ist, der Nervenkanal öffnet sich über dem Cubitalrand der Rolle. Von diesem Oberarm des St. javanicus unterscheidet sich auffallend der des St. gracilis*) durch seine viel geringere Dicke bei gleicher Länge, durch schärfere

*) Blainville, Osteographie Lemures Tab. 10.

Muskelleisten und durch die weit durchbrochene Olecranongrube. — Chiromys besitzt dagegen einen hohen äussern Rollhügel und eine scharfe bis zur Mitte hinablaufende Deltaleiste, auch einen muldenförmigen äussern Knorren und einen stark hervortretenden durchbohrten innern. — Der Oberarm der ächten Makis, Lemur (LXXX, 13) unterscheidet sich auffällig durch den breiten, wenig herabgezogenen Gelenkkopf, dessen Längsachse unter 50° gegen die des Knochens geneigt ist und dessen Rollhügel sehr schwach entwickelt sind, dagegen tritt die stumpfe Deltaleiste im obern Drittheil wieder stark hervor. Am untern Ende ist die Rolle sehr breit und zwar nimmt die breite Cubitalgelenkfläche über die Hälfte derselben ein und ist durch eine tiefe Rinne von der sehr convexen und schiefen verticalen geschieden; von letzter steigt der äussere Knorren als flach erweiterte Kante nur im untern Viertheil aufwärts, der innere Knorren dagegen ist ein dicker stumpfer Höcker, der Nervenkanal dringt an der Hinterseite breit rinnenförmig ein und öffnet sich vorn als weite Grube über der breiten Cubitalgelenkfläche; die Olecranongrube ist sehr breit, niedrig und tief, nicht durchbohrt. Die zahlreichen Arten wie die übrigen Lemuren-Gattungen Chirogaleus*), Lepitilemur**), Lichanotus, Propithecus, Microcebus***) unterscheiden sich sehr wenig von einander. Auch Hapale (V,1; LXXX, 14) ähnelt in der grossen Manichfaltigkeit der Arten den Lemuren in so auffallender Weise, dass nur eine sorgfältige unmittelbare Vergleichung die Unterschiede erkennen lässt, doch hat H. oedipus starke Rollhügel und eine scharfe Deltaleiste, Rosalia und Midas eine völlig stumpfe Deltaleiste, Jacchus eine perforirte Olecranongrube, Rosalia den innern Knorren nicht durchbohrt.†) — Die zahlreichen Arten der Gattung Cebus besitzen einen schlanken zierlichen bis sehr kräftigen fast plumpen ziemlich der Radiuslänge gleichen Humerus, an welchem der innere Rollhügel stets viel stärker hervortritt als der breite und sehr schwache äussere; die Bicepsrinne ist kurz und tief, die Deltaleiste meist stumpf erreicht die Mitte des Oberarms nicht und die Innenseite ist im obern Theile etwas concav. Das untere Ende erscheint wie gewöhnlich breit und platt, der äussere Beugeknorren ganz wie bei Hapale, auch der innere mit weitem Nervenkanal, welcher tief rinnenförmig ganz an der Hinterseite eindringt und breit oval über der Cubitalfläche der Rolle vorn sich öffnet. Diese ist wie bei Hapale bestimmt in die cubitale und radiale Hälfte geschieden; die Olecranongrube weit und tief, nach Owen††) bei C. apella in der Jugend durchbohrt. Sehr ähnlich ist Nyctipithecus. Pithecia (LXXXI, 1) charakterisirt den schlanken Oberarm durch minder grossen innern Rollhügel, durch eine breite seichte Bicepsrinne, eine sehr stumpfe kurze Deltaleiste, eine sehr weite und flache Olecranongrube und starke

*) Blainville, Osteol. Lemures Tab. 10.

**) Mivart, Proc. Zool. 1873. p. 484. Tab. 43.

***) Peters, Reise Mossamb. Säugethiere p. 17.

†) Giebel, Zeitschr. ges. Naturwiss. 1865. XXVI. 260.

††) Anatomy Vertebrates II. 543.

Convexität für den Radius. — Der sehr schlanke, im grössten Theile seiner Länge walzige Oberarm von Ateles (LXXXI, 3) unterscheidet sich zugleich durch den relativ kleinern inneren und stärkern äusseren Rollhügel, durch die schärfere, aber nur im obern Viertheil entwickelte Deltaleiste, neben welcher die Bicepsrinne als breite Concavität hinabläuft. Am breiten untern Ende erscheint der äussere Knorren noch weniger als bei Cebus entwickelt, der innere sehr starke dagegen nicht durchbohrt, die vordere und hintere Gelenkgrube weit und einander gleich tief; die radiale Hälfte der Rolle stark convex, der cubitale breiter und in der Mitte concav. Mycetes hat einen stärkern Oberarm mit mehr hervortretender und scharfer Deltaleiste.

Die Affen der alten Welt, in Länge und Stärke ihres Oberarmes sehr verschieden untereinander, pflegen stärkere Rollhügel, stärkere Muskelleisten, nur selten den Nervenkanal im innern Beugeknorren, aber häufiger die perforirte Olecranongrube zu haben. Bei den Pavianen und Makaken erscheint der Humerus besonders stark, kantig, gekrümmt und gedreht: Cynocephalus mit sehr dicken Rollhügeln, breiter Bicepsrinne zwischen denselben bei C. mormon und schmäler bei C. hamadryas, stark dreikantigen obern Dritttheil, die hintere Kante oft scharf mit besonders starker Deltaleiste, am untern Ende zwar breit, aber dick, die aufsteigende Kante des äussern Knorrens schnell nach hinten sich wendend, die weite und tiefe Olecranongrube häufig durchbohrt; Inuus etwas schlanker, oben ebenfalls stark dreikantig, aber der äussere Knorren wendet seine aufsteigende Kante nicht so schnell und so stark nach hinten. Cercopithecus (LXXXI, 2) zeigt schwächere Rollhügel, eine viel seichtere Bicepsrinne, stumpfere schwächere Kanten im obern Drittheil, die oft bis zur Mitte hinabreichen, ein schwächeres mehr abgeplattetes unteres Ende mit tiefer, aber nur äusserst selten perforirter Olecranongrube und schwachen Beugeknorren. Nur bei Cercopithecus cephus finde ich den innern Beugeknorren durchbohrt. Semnopithecus unterscheidet sich durch eine tiefere Bicepsrinne und etwas stärkere Muskelleisten. Hylobates (LXXXI, 4) übertrifft noch Ateles in der Länge des Oberarmes und scheint den längsten unter allen Affen zu haben, bei H. syndactylus 240 Mm. lang gegen 290 Mm. Radiuslänge. Auch in der gerundeten, fast leistenlosen Form ähnelt er nur dem seines eben genannten Vertreters in Amerika, ist aber noch leicht von demselben zu unterscheiden in den einzelnen Formverhältnissen. So erscheint sein kugeliger oberer Gelenkkopf breiter, der innere Rollhügel breiter umfangreicher, der äussere entschieden dicker und die Bicepsrinne als sehr schmaler und tiefer Halbkanal, welcher sich gleich unter dem Kopfe zu einer etwas breitern rauhen Fläche verflacht, die jedoch schon im obern Viertheil der Länge aufhört. Der Körper des Humerus ist in seiner ganzen Länge anders abgerundet kantig als bei Ateles, das untere Gelenkende schmäler, besonders durch die viel geringere Entwicklung der beiden Beugeknorren. Die Erhabenheit der Rolle für den Radius bei Ateles gleich vorn oben nach hinten unten

verschmälert, bewahrt bei Hylobates vorn ihre ganze Breite und ist unten schief nach innen endend, durch eine markirte Furche und scharfe Leiste von der cubitalen Gelenkfläche geschieden, welche Leiste bei dem Amerikaner nur als ganz flache breite Erhabenheit erscheint. Beide Beugeknorren setzen als schwache Leisten nach oben fort, bei Ateles der äussere als scharfe.

Die eigentlichen Orang-Arten obwohl Hylobates zunächst verwandt stimmen nur in der allgemeinen Configuration des Oberarmes mit dem Gibbon überein, in allen Einzelheiten desselben weichen sie erheblich ab. Der Orang Utan (LXXXI, 5, 6) auffallend stärker richtet seinen schmälern kugligen Kopf unter viel stumpfern Winkel gegen die Längsachse des Knochens, hat niedrigere gegen den Kopf abgeschrägte Rollhügel und eine breite, sogleich sich verflachende Bicepsrinne, eine rauhe Deltanarbe, die nicht leistenartig sich erhebt, am mittlern Theil des Körpers besonders stärker aber zugleich von vorn nach hinten platter. Die Breite des untern Endes gleicht mehr Ateles durch die sehr starken Beugeknorren, von welchen der äussere eine scharfe Leiste fast bis zur Mitte der Länge hinaufsendet, der innere seine aufsteigende Kante noch etwas höher erstreckt. Die Olecranongrube ist tief und abgerundet quer dreiseitig, viel tiefer als bei Hylobates, bisweilen durchbrochen. Die Convexität der Rolle für den Radius weicht kaum ab, dagegen erscheint die Cubitusfläche erheblich tiefer gebuchtet und nach innen vielmehr erhöht. Der Schimpanse erinnert durch seine tiefe Bicepsrinne und die stärkern Rollhügel mehr an Hylobates, aber sein äusserer Beugeknorren steigt als dünne lamellenartige Leiste hoch hinauf, auch der männliche Gorilla zeigt an seinem oben stark dreikantigen Oberarm eine tiefere Bicepsrinne als der Orang Utan, erscheint überhaupt stärker, am untern Ende sehr verbreitert.*)

Die Knochen des Unterarmes.

Während bei den Vögeln die beiden Unterarmknochen, Speiche und Elle, stets gleich vollkommen entwickelt erscheinen, hinter einander liegen und nur ausnahmsweise nicht gegen einander beweglich sind, zeigen dieselben bei den Säugethieren eine in jeder Richtung überaus manichfaltige Entwicklung bedingt durch die vielfach verschiedene Function des Handtheiles der vorderen Gliedmassen, als des es nicht blos für die Ortsbewegung, sondern auch für den Unterhalt, für die Lebensweise des Säugethieres wichtigsten Theiles der Vordergliedmassen. Zunächst ist die Speiche mit seltenen Ausnahmen der stärkere Knochen, die Elle der schwächere, letzte, sobald überhaupt vollkommen entwickelt gemeinlich zugleich oben und unten die erste überragend, doch verkümmert die Elle häufig von unten her und wird kürzer und kürzer, bis sie endlich nur noch als kurzer Griffelfortsatz des die Speiche überragenden Ellenbogenknorrens erscheint. Auch sonst pflegt sie von oben nach unten an

*) Duvernoy, Arch. Museum. VIII. Tab. I.

Stärke abzunehmen, während die Speiche umgekehrt nach dem untern Ende hin an Dicke gewinnt, nur nicht in dem auffallenden Grade, in welchem die Elle hier abnimmt. Bei vollkommener Entwicklung liegen beide Knochen nebeneinander wie bei den Cetaceen, sobald aber die Elle auffallend schwächer als die Speiche ist oder gar verkümmert, liegt sie hinter der Speiche, sonst kreuzen sich beide, indem oben die Speiche aussen, die Elle innen, unten dagegen letzte aussen an erster liegt. Auch in diesem Falle, nämlich der vollkommnen Ausbildung beider Knochen zeigen sie in ihrer Beweglichkeit und Verbindung mit einander die verschiedensten Grade. Sie sind der ganzen Länge nach mehr minder weit von einander getrennt und nur an den Gelenkenden durch elastische Bänder unmittelbar verbunden, oder liegen der ganzen Länge nach dicht aneinander, bisweilen auf eine Strecke so fest, dass die gegenseitige Beweglichkeit völlig aufgehoben ist. Beide bilden oben gemeinschaftlich mit dem untern Gelenkkopfe des Oberarmes das Rollen- oder häufig wahre Schraubengelenk, welches hinten von dem überragenden Fortsatz der Elle allein construirt ist, unten von beiden zugleich oder nur von der Speiche allein; am untern Gelenkkopf nehmen sie in concaven, convexen oder ebenen Gelenkflächen beweglich die Handwurzelknochen auf. Speiche und Elle sind übrigens wie der Oberarm allermeist lange Röhrenknochen und wieder nur bei den Cetaceen und den Edentaten erscheint ihr ganzes Innere mit Knochengewebe ohne Markröhre erfüllt. Ihre Länge steht zu der des Oberarmes in einem bestimmten gesetzmässigen Verhältniss, welches wir nach der Charakteristik der verschiedenen Bildungsverhältnisse beider durch eine vergleichende Zusammenstellung der Messungen veranschaulichen werden.

Speiche. Radius.

Die Speiche, der eigentliche Stammtheil des Vorderarmes den einfachen Oberarm fortsetzend, ist ein langer starker Röhrenknochen, welcher für sich allein wesentlich die Gelenkung mit jenem wie mit dem folgenden Gliede, mit der Handwurzel vermittelt und der Elle meist nur in zweiter Linie Theil an dieser Gelenkung gestattet. Im allgemeinen erscheint sie in ihrer Länge etwas gekrümmt und von oben nach unten geringfügig verdickt, meist von vorn nach hinten gedrückt, im Querschnitt also von innen nach aussen breiter als von hinten nach vorn, mit gewölbter Vorder- und flacher Hinterseite. Indess ändert diese allgemeine Form gar manichfach ab bis zur stark comprimirten, kantigen, aber auch abgerundet walzigen oder in der obern Hälfte ganz abweichend von der untern, welcher Manichfaltigkeit natürlich eine entsprechende der Elle parallel geht. Für die Gelenkung mit der Rolle des Oberarmes hat sie am obern Ende eine quere vertiefte Gelenkfläche; der Erhabenheit der Humerusrolle entsprechend, eine einfache oder durch eine, auch wenn von vorn nach hinten verlaufende Erhabenheiten in zwei oder drei Concavitäten getheilt. Gewöhnlich nur von unten nach vorn ihre Bewegung ausdehnend, nicht

nach hinten, verflacht sich die ihr entsprechende Convexität der Rolle nach hinten völlig. Auch am untern Ende dehnt sich die Gelenkfläche in die Quere aus, welche aber meist mehrfach nach der sehr verschiedenartigen Bildung der Handwurzel getheilt, überhaupt je nach den Familien erheblich modificirt erscheint. An beiden Enden treten die Narben der Bänder und noch markirter die Muskelinsertionen hervor, am untern noch eine Rinne für die zur Hand gehenden Sehnen. Je nach der Bildung und Verbindung mit der Elle sind auch für diese beschränkte bis sehr ausgedehnte Berührungsflächen an der Speiche schwach bis sehr scharf ausgeprägt. So bietet denn der Radius allein schon sehr auffällige Eigenthümlichkeiten zur Charakteristik der Familien und Gattungen, sehr geeignet die verwandtschaftlichen Verhältnisse derselben näher zu bestimmen.

Bei den eigentlichen Walen fungiren die vordern Gliedmassen in ihrer ganzen Länge nur als Flossen und ist daher dem Unterarm keine andere Bewegung als dem ganzen Handtheile zugewiesen und diese Function ist eine so ganz einfache, dass auch beide Knochen, Radius und Ulna, die einfachsten Formen unter allen Säugethieren und zugleich die unter einander ähnlichste bieten, daher beide auch gemeinschaftlich betrachtet werden mögen. Ihre charakteristischen Eigenthümlichkeiten liegen in der auffallenden Kürze und grossen Breite, in dem geraden Nebeneinanderliegen, der gleichen Länge, der Verbindung durch Synarthrose mit dem Humerus und mit dem Carpus und in dem Mangel markirter Muskelinsertionen. Bei Balaena (LXXIV, 1) mit dem Oberarm von gleicher Länge erscheint der Radius (r) breiter, besonders im untern Theil bis zu $^2/_3$ seiner Länge verbreitert als die zumal in der Mitte stark verengte Elle (c), beide berühren sich an den Enden mit ihren schmalen Seiten, neigen ihre Humerusflächen gegen einander und haben schwach wellig quer abgestutzte Carpalenden. Der Ellenbogenfortsatz der Ulna ist nur durch die obere etwas ausgezogene Ecke angedeutet. Bei den Finnfischen überlängen die Unterarmknochen*) den Humerus schon um ein Viertheil, sind entsprechend schmäler und schlanker, an den untern Enden weniger verbreitert und berühren sich hier auf eine längere Strecke als oben. Die viel länger ausgezogene obere Ecke der Ulna hat einen starken Knorpelfortsatz als wirkliches hakenförmiges Olecranon, das jedoch niemals verknöchert, daher er denn auch an den wenigen Skeleten in den Sammlungen gewöhnlich fehlt. Cetotherium hat nur etwas längere Unterarmknochen im Verhältniss zum Humerus, auch dünnere, plattere, mit scharfkantigem Hinterrande, Pachyacanthus wieder sehr breite von geringerer Länge als der Oberarm**). Auch die Zahnwale folgen in der Bildung des Unterarmes ganz dem Typus der Bartenwale. Der riesige Pottfisch (LXXIV, 2) gibt seinem breiten platten Unterarmknochen noch

---

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 227. F. 22. — Eschricht, Untersuchungen Nordischer Walthiere. p. 79. Fig. 16. 18.

**) Brandt, foss. Cetaceen 93. Tab. 5. Fig. 14; 183. Tab. 17. Fig. 12.

nicht die Länge des Humerus, verlängt aber die obere Ecke des in der Mitte verengten Cubitus in ein breites hakig nach unten gewendetes Olecranon, welches Platanista ganz fehlt, indem zugleich der Cubitus länger und breiter ist als die Speiche. In der Familie der Delphine ändert die relative Breite beider Knochen und auch die Länge im Verhältniss zum Oberarme mehrfach ab. Bei Phocaena communis sind Humerus und Radius von gleicher Länge, der Cubitus in ganzer Länge dem Radius fest anliegend aber nur von halber Breite desselben, jedoch an den Enden etwas verbreitert und mit kurzer Olecranonecke. Phoc. globicephalus bietet dasselbe Längenverhältniss, aber der nur am obern Ende fest mit dem Radius verbundene Cubitus ist schmäler, in der Mitte stärker verengt. Delphinus tursio*) verlängert die Unterarmknochen merklich, um ein Viertheil der Oberarmlänge, legt beide wieder fest aneinander, lässt aber die Olecranonecke noch weniger hervortreten und winkelt die untern Gelenkenden. Bei Pontoporia Blainvillei**) erscheinen die beiden einander gleichbreiten Unterarmknochen im mittlen Theil weit von einander getrennt, beträchtlich kürzer als der Oberarm und der Cubitus zeigt keine Andeutung eines Olecranon, Epiodon australe***) verlängert die schmälern Unterarmknochen nur wenig, zieht aber eine deutliche Olecranonecke am Cubitus aus. Beim Narwal sind die gleichlangen Unterarmknochen völlig von einander getrennt und die Elle in der Mitte nur $^1/_3$ so breit wie die Speiche, jedoch dicker und an den Enden etwas verbreitert.

Die Seekühe weichen wie in der Gestaltung des Oberarmes so nicht weniger in der Bildung der Speiche und Elle erheblich von den Walen und Delphinen ab und schliessen sich dem allgemeinen Typus der Säugethiere mit vollkommen entwickelten Unterarmknochen näher an. Nicht auffallend in der Länge vom Humerus verschieden sind beide Knochen nicht mehr plattgedrückt und breit, sondern dick und schmal, und bei Rhytine fest aneinander liegend, bei Manatus und Halicore längs der Mitte weit von einander abstehend, aber an beiden Enden noch innig verbunden und selbst mit einander verwachsen, die obere und untere Gelenkfläche liegen nicht in gleicher Richtung, sondern stark verschoben gegen einander. Rhytine†) besitzt einen gedrungenen, stumpf dreikantigen geraden Radius, der am obern Ende erheblich dicker als am untern vierkantigen geraden ist, mit convexer Vorderseite. Im obern Theile trennt ihn ein schmaler Spalt von der Elle, an den Enden und in der Mitte ist er mit derselben völlig verwachsen. Für die Rolle des Oberarm besitzt er zwei durch eine Erhabenheit getrennte ovale Gelenkgruben, für den Carpus zwei sehr verschieden grosse, scharf umrandete und mit Grübchen besetzte Gelenkflächen. Bei Halicore (LXXXII, 1.2) erscheint der Radius schlanker

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 224. Fig. 22.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. Tab. 25.

***) Burmeister, Ibidem. Tab. 16.

†) Brandt, Symbol. Sirenolog. 83. Tab. 71; 13.

und durch eine platte concave Innenfläche weit von der Ulna getrennt, am obern Ende mit einer grossen quer ovalen Gelenkfläche für den Oberarm, welche sich nach innen verschmälert und hier noch eine sehr kleine dreiseitige Gelenkfläche abneigt. Mit einer hintern Fläche legt sich das obere Ende eng in den Cubitus und innen ist dasselbe sehr rauh. Das untere stumpf vierkantige Ende hat nur eine, aber getheilte Gelenkfläche für den Carpusknochen und legt sich mit einer seitlichen Fläche an die Elle. Der Radius des Manatus*) ist im mittlen Theile stark von der geraden Elle abgebogen, vorn sehr convex, innen gekantet, am obern mit dem Cubitus innig verwachsenen Ende mit einfacher concaver Gelenkfläche für den Oberarm, am untern mit drei Flächen für die Carpusknochen. Das tertiäre Halitherium hat einen kurzen ganz geraden Radius, welcher an den Gelenkenden innig mit der Ulna verwachsen, in der Mitte derselben eng anliegt.

Die amphibiotischen Raubthiere oder Seehunde zeichnen sich durch die Form ihrer Unterarmknochen sehr charakteristisch aus: kurz, etwas gekrümmt, und an den Enden eng an einander liegend und in der einen Hälfte ihrer Länge breit und platt, in der anderen schmal und dicker. Der Radius misst die Länge des Oberarmes, erweitert den oberen Gelenkkopf auf den schmalen dicken oberen Dritttheil, dann verbreitert er sich unter starker Abplattung um mehr als doppelte und verschmälert sich erst gegen die untere Gelenkfläche hin wieder etwas, die Längsachse der oberen Gelenkfläche ist gegen die der unteren noch stark gedreht wie bei den Seekühen. Bei Trichechus (LXXXII, 3) beginnt die Abplattung mit starker Verengung gleich unter der oberen Gelenkfläche, welche quer oval, um $^1/_3$ breiter als lang ist und ihren inneren ebenen Theil herabbiegt. Die vordere stumpfe Kante ist dick und unterhalb der Mitte sehr rauh, dann wird sie scharf; das untere Ende zeigt vorn zwei breite seichte Rinnen und eine stark concave Gelenkfläche für das grosse Kahnbein und verdickt sich gegen den Cubitus hin. Bei Phoca (LXXXII, 4) erscheint der obere Kopf des Radius ziemlich kreisrund, verengt sich nach unten weniger und bleibt dick so weit er am Cubitus eng anliegt, dann aber plattet er sich stark ab, wird unterhalb der Mitte erheblich breiter als beim Walross, auch an der Cubitalseite unten minder dick, an der Vorderkante ebenfalls rauh; stärker gekrümmt als bei Trichechus entfernt sich zwischen beiden Enden auch weiter von der Elle, bei Otaria noch mehr als bei Phoca, doch ist bei dieser die untere Ecke wieder mehr verschmälert. Bei der Mönchsrobbe ist die Gelenkfläche für die Rolle des Humerus quer und die innere für dieselbe fällt steil ab, der Körper der Speiche verbreitert sich in der Mitte der Länge plötzlich um mehr als das Doppelte unter völliger Abplattung, erst am Ende verdickt sie sich wieder etwas; ihr Cubitalrand ist gerundet, der rauhe freie Rand verdickt.

*) Brandt, l. c. Tab. 7. Fig. 17. — Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 220. Fig. 14—16.

Ganz eigenthümlich, von allen anderen Säugethieren auffällig abweichend verhalten sich die Unterarmknochen der Proboscideen. Beide vollkommen entwickelt und von ungefährer Länge des Oberarmes, gerade und der ganzen Länge nach sich berührend ist die Speiche hier viel dünner und schwächer als die Elle. Sie legt sich mit ihrem kleinen dreikantigen oberen Kopfe in die vordere Ausbuchtung der Ulna und bildet so nur den kleinern mittlern Theil der Gelenkfläche für den Humerus, gleichsam eingefasst von dem sehr breiten Cubitus. Von dieser Vorderseite steigt sie an demselben herab langsam dicker werdend und gegen die Innerseite sich wendend, wo sie mit doppelt so starkem Kopfe wie oben endet. Am obern Theile ist sie zweikantig, im mittlern drei- und im verdickten untern wieder zweikantig, an der Vorderseite convex und sehr rauh, auch die hintere Berührungsfläche mit dem Cubitus ist ihrer ganzen Länge nach sehr rauh. Auch die von vorn nach hinten sich stark verbreiternde Carpalgelenkfläche erscheint als seitliche Vervollständigung der cubitalen Carpalfläche. Der Radius des afrikanischen Elephanten ist entschieden dünner und schlanker als der asiatische (LXXXII, 5. 6), sein oberer Kopf liegt quer und nicht schief in der Bucht des Cubituskopfes. Das Mamut hat gedrungenere Unterarmknochen und noch stärkere das Riesenmastodon, an dessen Radius*) die obere Gelenkfläche nach aussen viel weniger verschmälert ist, die Kanten noch stärker hervortreten, das untere Ende erheblicher sich verdickt und der ganze Knochen länger ist.

Die perissodactylen Pachydermen sondern sich in solche mit gleich vollkommen ausgebildeter Speiche und Elle und in solche mit verkümmerter Elle; beide legen die Unterarmknochen der ganzen Länge nach dicht aneinander und unterscheiden sie von denen der Probosciden durch geringere Länge und bei vollkommner Entwicklung der Ulna auch durch nur geringe Unterschiede in der Stärke. — Die Tapire (LXXXII, 7) erweitern die beiden Gelenkenden beträchtlich und wölben die Vorderseite des Körpers, während sie die Hinterseite ganz abplatten. Die obere Gelenkfläche hat einen queroblongen Umfang mit Verschmälerung des Aussentheiles, hinten ganz vom Cubitus begrenzt, unweit einer mässig concaven, in der Mitte mit einer stark concaven, und im äussern verschmälerten Theile einer nur sanftvertieften Gelenkfläche. Die Hinterseite des obern Endes legt sich mit ganzer Breite innig an den Cubitus an, dann folgt ein kurzes Interstitium und das untere Ende verwächst im reifen Alter völlig mit dem Ende des Cubitus, es zeigt vorn eine breite von zwei Aussenleisten begränzte Sehnenrinne und unten eine vereinigte convexe und concave Gelenkfläche für die beiden Carpusknochen. Der Amerikaner hat innen eine scharfe, der Asiate eine stumpfe Kante, auch verwachsen bei erstem beide Unterarmknochen höher hinauf bis über die Mitte der Länge; in der Jugend sind sie der ganzen Länge nach getrennt. Ein

---

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. II. 314. Tab. 24. Fig. 5–7.

fossiler dem Lophiodon*) zugeschriebener Radius durch die sehr starke Verschmälerung der obern Gelenkfläche nach aussen und die sehr schwache Convexität zwischen den beiden Concavitäten derselben ab. Die tertiären Paläotherien**) unterscheiden sich durch den längeren schlankeren Radius mit minder verbreiterten Gelenken, ganz tapirischer Carpalgelenkfläche, welche nur die Flächen für die beiden Carpusknochen schärfer sondert, und die von vorn nach hinten schmälere Oberarmgelenkfläche, welche mit einem flachen Vorsprunge in den Cubitus versehen ist, P. crassum***) schliesst sich durch Kürze und Stärke dem lebenden Tapir enger an, aber seine Humeralgelenkfläche verschmälert sich weniger nach aussen und legt sich mit fast ebener Fläche an den Cubitus. — Die gleichaltrigen Anoplotherien†) entfernen sich von vorigen und vom Tapir um sich den Schweinen und den Wiederkäuern enger anzuschliessen. Die Gelenkfläche für die Rolle des Oberarmes zeigt nämlich drei Gruben, von denen die mittle die grösste und schief gerichtet ist, die seitlichen nur als geneigte Ebenen erscheinen. Am untern Gelenk sind die beiden Flächen durch eine tiefe randliche Bucht getheilt.

Die Speiche der Rhinoceroten (LXXXII, 8) weicht durch ihre Grösse und Stärke von den vorigen Vielhufern erheblich ab, erscheint leicht gekrümmt, vorn gewölbt, hinten concav, an beiden Enden stark verdickt und zeigt oben nur zwei concave Gelenkflächen für die Rolle des Humerus, eine innere grosse und zu ihr geneigt eine äussere viel kleinere, am unteren Ende eine grosse sattelförmige und eine kleine concave. Beide Enden legen sich mit rauhen Flächen eng an den Cubitus, das obere mit einer hintern, das untere mit einer rauhen äussern. Oben an der Vorderseite macht sich eine durch ihre Rauhheit stark markirte Narbe für den Biceps bemerklich und an der äussern Kante ein rundlicher Höcker. Auch gleich unterhalb jener Narbe befindet sich eine zweite ansehnliche. Am allmälig sich verdickenden untern Ende liegt vorn eine sehr seichte breite Einsenkung für den Beuger des Fusses. Die Speichenarterie läuft meist in einer besonderen Rinne an der Hinterseite herab, welche im unteren Drittheil eine ganz randliche Lage hat. Die verschiedenen lebenden und vorweltlichen Arten sind durch leicht kenntliche Eigenthümlichkeiten charakterisirt††). — Der kleine Hyrax (LXXXII, 9) legt beide Unterarmknochen der ganzen Länge nach dicht aneinander, krümmt die Speiche etwas mehr, zeigt am obern Gelenkende die äussere Concavität grösser als die innere, deren Kanten abgerundet, und nur die hintere der Elle

---

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. III. 384. Tab. 80. Fig. 67.

**) Cuvier, l. c. V. 310. Tab. 139. Fig. 3; 112. Fig. 15. 16.

***) 312. Tab. 140. Fig. 1.

†) Cuvier, l. c. 314. Tab. 112. Fig. 7. 14; Tab. 132. Fig. 16. 17. 18; Tab. 133.

††) Giebel, Jahresbericht des Naturwiss. Vereins in Halle 1850. III. 119—123. — Brandt, Tichorhin. Nashörner Taf. 8. Fig. 2. 5. — Cuvier, Recherches Oss. foss. III. 352. Tab. 48. Fig. 11—14.

dicht anliegende scharf, am untern Ende vorn eine schmale tiefe Rinne für den Beuger.

Der Radius des Flusspferdes (LXXXII, 10) ähnelt in der allgemeinen Form dem des Rhinoceros, liegt auch der Elle der ganzen Länge nach eng an, unterscheidet aber seine obere Gelenkfläche von jener durch eine stark mittle Erhabenheit, welche unmittelbar in die der Cubitusfläche fortsetzt und durch die geringere Verschmälerung der äussern Hälfte, noch auffälliger am untern Ende die beiden Flächen für die Carpusknochen, welche hinterseits durch eine scharfe Kante geschieden sind, vorn eine sehr ungleiche Ausdehnung haben und stark gegen einander geneigt sind. Beide Gelenkenden scheinen im Alter völlig mit dem anliegenden Cubitus zu verschmelzen*). — Bei Sus (LXXXIII, 8) liegen Cubitus und Radius der ganzen Länge nach innig aneinander und sind sehr schwach gekrümmt. Die am obern Ende etwas verbreiterte Speiche zeigt die quere Gelenkfläche für die Rolle des Oberarmes durch zwei kantige Erhabenheiten dreitheilig und ist die innere Concavität breiter als jede der beiden andern. Die vordere Seite des Radius ist gewölbt und glatt, nur über dem untern Gelenk mit breiter Sehnenrinne; die hintere an der Elle anliegende Seite ist ganz rauh. Die beiden Carpusknochen gelenken an Sattelflächen. Dicotyle zeigt im Allgemeinen dieselbe Form, aber schon frühzeitig tritt eine völlige und innige Verschmelzung des Radius mit dem Cubitus ein.

Bei den Wiederkäuern bildet der Radius, immer länger wie bei den Vielhufern, stets den Hauptknochen des Unterarmes und der Cubitus ist nur im obern Theil hinter jenem gelegen vollkommen entwickelt, nach unten ganz verkümmert oder nur als dünner kantiger Knochen bis zum Carpalgelenk herabgehend. Bei den Cervinen mit in der ganzen Länge vollkommen entwickelter Elle zeigt die Speiche eine ansehnliche Breite und nach unten etwas zunehmende Dicke, eine glatte Vorder- und Hinterseite, letzte jedoch, da wo der Cubitus anliegt sehr rauh, oft streckenweise und selbst in der ganzen Länge mit diesem innig verwachsen. Die Humeralgelenkfläche besteht aus einer innen halb ovalen ziemlich flachen Concavität, welche durch eine stumpf gekantete Erhabenheit von der mittlen schmalen und tiefen Concavität geschieden ist und selbst steil von der kaum breitern äussern schwach sattelförmigen Fläche abgesetzt ist. Ausserhalb dieser, etwas hinabgerückt, tritt ein rauher Höcker hervor, ihm gegenüber an der Innenkante eine starke Rauhheit und tiefer unter dieser noch eine rauhe Muskelinsertion. Am untern Ende vorn liegen zwei breite flache Sehnenrinnen, hinten zwei starke Vertiefungen durch eine hohe scharfe Kante geschieden und unten drei Sattelflächen für die entsprechenden Handwurzelknochen. Unser Skelet eines sehr alten Banteng, welchen Junghuhn auf Java erlegt hatte, zeigt völlig und innig verwachsene Unterarmknochen, an beiden sehr rauhe Kanten und Muskel-

*) Cuvier, Recherch. Oss. foss. II. 418. 460. Tab. 31. Fig. 11. 12; Tab. 36. Fig. 7. 8. 9. — Falconer et Cautley, Fauna antiq. sivalensis Tab. 65.

ansätze. Der Radius ist noch stärker als beim Auerochsen, wo er im mittlen Theile mit Taurus und Bubalus verglichen sich verdickt. Die Gelenkflächen für die Humerusrolle erscheinen flacher als bei letztgenannten Arten. Bubalus unterscheidet sich vom Taurus (LXXXIII, 1) durch die stark abwärts geneigte grosse innere Concavität für die Rolle des Oberarmes und die minder sattelförmige äussere Fläche für dieselbe, den schwächern Knorren unterhalb dieser; am untern Ende ist die Vorderseite schmäler, die Sehnenrinnen flacher, die äussern breiter. Ovibos zeichnet sich besonders durch die humerale Gelenkfläche aus, indem deren theilende Erhabenheit flacher und mehr nach innen gerückt ist, die Vertiefungen seichter sind, auch die äussere Sattelfläche schmäler, die innere Concavität länger ist*). — Schaf und Ziege (LXXXIII, 2) schliessen sich den Stieren in der Bildung des Unterarmes sehr eng an, zeigen dasselbe Grössenverhältniss und dieselbe innige Verbindung von Radius und Ulna. Erster ist bei den Schafen schwach gekrümmt, an der Vorderseite ziemlich glatt, und im untern Drittheil der Länge stärker und daher mehr convex, an der Innenkante scharf, an der äussern abgerundet, an der Hinterseite platt bis etwas concav; am obern Gelenk die grosse innere Concavität sehr seicht, die trennende Erhabenheit stumpf, die mittle und schmälste Vertiefung stark, die äussere Sattelfläche wie beim Hausstier; die Sehnenrinnen am untern Ende sehr seicht, zwei Sattelflächen für die Carpusknochen und über denselben hinten zwei durch eine hohe scharfe Leiste getrennte Vertiefungen. Die Rassen des Hausschafes und die wilden Arten scheinen charakteristische Unterschiede zu bieten. Das Fettschwanzschaf z. B. besitzt einen viel gestreckteren Radius als das gemeine deutsche, eine nicht so tiefe mittle Concavität der Humeralgelenkfläche, eine deutliche rauhe Muskelinsertion immer unterhalb derselben. Ovis musimon hat an seinem gedrungenern plumpern Radius eine breitere innere Concavität, tiefere mittle und schmälere der Humeralgelenkfläche und die schärfste Innenkante. Eben diesen kurzen breiten Radius besitzen auch die Ziegen, unterscheiden die Humeralgelenkfläche durch die halbovale innere, die viel breitere mittle Concavität und die schmale äussere Sattelfläche; die Muskelnarbe innen unterhalb dieser Gelenkfläche, die Hinterseite der Speiche etwas eingesenkt. Die äusserst polymorphe Gruppe der Antilopen (LXXXIII, 3) sucht in der relativen Länge und Stärke des Radius, auch in dem Verhältniss der drei Abtheilungen der Humeralgelenkfläche ihre Manigfaltigkeit darzustellen, am Carpalende gelenken wie bei Bos und zum Unterschiede von Capra und Ovis meist die Handwurzelknochen an der Speiche.

Die Cervinen zeichnen ihren leicht gekrümmten Unterarm durch allgemein stärker entwickelte Ulna aus, die auch nie so innig mit der Speiche verwächst als bei den Bovinen. Die stärkste Ulna im Verhältniss zum Radius unter allen Wiederkäuern besitzt Moschus (LXXXIII, 5.6). Bei ihm ist die

*) Richardson, Zool. Voy. Herald. 84. Tab. 15. Fig. 5.

Speiche innen und aussen stumpf gekantet, vorn in der oberen Hälfte platt, nach unten allmählig convex und hier mit breiter flacher Sehnenrinne; hinten flach, längs der Berührung, welche oben und unten innig ist, mit dem Cubitus rauh. Das Humeralgelenk zeigt innen eine sehr schmale Concavität, welche durch eine ebenso breite Convexität von der mittlen tiefsten Concavität getrennt wird, die äussere Sattelfläche ist nur etwas breiter, der Knorren unter ihr schwach und gerundet, die gegenüber am Innenrande gelegene Muskelnarbe schwach. Die Carpalgelenkfläche wie bei allen Cervinen mit drei Sattelflächen. — Cervus (LXXXIII, 4) hat einen im Verhältniss zur Elle stärkeren Radius, dessen Innenkante im mittlen Theil der Länge meist sehr scharf ist. Beim Edelhirsch ist die innere Concavität am Humeralgelenk wieder halb oval, durch eine abgerundete Convexität von der schmalen tiefen Concavität getrennt, und die äussere Sattelfläche wieder breiter, der Höcker unter ihr scharfkantig und nicht gerade stark entwickelt, dem gegenüber die Muskelnarbe am Innenrande gross und rauh; die hintere Fläche längs des auf $^2/_3$ der Länge innig anliegenden Cubitus sehr rauh, unten vorn eine von scharfen Kanten begrenzte Sehnenrinne, eine flachere aussen daneben; das Carpalgelenk mit zwei sehr verschiedenen ganzen und einer sehr schmalen vom Cubitus vervollständigten dritten Fläche, die Gruben über dieser an der Hinterseite eben nicht tief. Der Axishirsch unterscheidet sich durch eine schmälere äussere Sattelfläche am Humeralgelenk, eine schärfere Innenkante und eine breitere dritte Fläche am Carpalgelenk. Auch beim Dambirsch ist die äussere Sattelfläche am Humeralgelenk schmal, die Innenkante aber sehr scharf, die dritte Carpalfläche ebenfalls breiter, die beiden hintern Supracondylargruben schartkantig getrennt. Das Elenn charakterisirt seine Speiche scharf durch eine sehr markirte Kante im untern Dritttheil der Vorderseite. Unser nicht völlig ausgewachsenes Skelet vom Rennthier zeigt noch keine augenfälligen Eigenthümlichkeiten. — Bei der Giraffe ist die Speiche der längste Knochen am Skelet und nur oben durch einen Spalt von der Elle getrennt, in der übrigen Länge erscheint diese innig mit jener verschmolzen und tritt auch am untern Ende gar nicht an die Aussenseite des Radius. Die Sehnenrinne an der Vorderseite ist länger und tiefer als bei den Hirschen. Die südamerikanische vorweltliche Gattung Macranchenia weicht bei vielen osteologischen Aehnlichkeiten mit der Giraffe doch im Bau des Vorderarms sehr erheblich ab, indem derselbe nicht blos viel kürzer ist, sondern auch durch in ihrer ganzen Länge stark entwickelte Elle entschieden den typischen Pachydermen sich nah verwandt zeigt*).

In der letzten Familie der Wiederkäuer, der Tylopoden (LXXXIII, 7) verkümmert die Elle am stärksten und schliessen sich dieselben dadurch wie auch in einzelnen andern osteologischen Verhältnissen den Einhufern am engsten an. Die Elle läuft nämlich nur in der Jugend als faden-

---

*) Burmeister, Anales Buenos Aires I. 54. Tab. 12.

dünner Knochen am Radius hinab, ganz in eine Rinne desselben eingedrückt und im reifen Alter verwächst sie innig und erscheint nunmehr blos noch als äussere Kante der Speiche. Diese ist bei der altweltlichen Gattung lang und stark, vorn breit convex, an der Hinterseite flach, innen und aussen mit rauher Kante; ihre Humerusfläche nur zweitheilig, die innere etwas kleinere Concavität ist von der äussern grössern, etwas stärker geneigten durch eine stumpfe Convexität getrennt; der innere Höcker scharfkantig und sehr rauh, wie auch die beiden Muskelnarben unmittelbar unter dem obern Gelenk an der Vorder- und der Aussenseite sehr rauh sind. Auch am untern Ende tritt innen und aussen ein kleiner rauher Höcker hervor, vorn eine kurze aber von hohen scharfen Kanten begränzte Sehnenrinne, ausser neben dieser noch eine schmale seichtere. Das Carpalgelenk besteht aus drei Sattelflächen, an der Hinterseite darüber eine äussere und eine innere flache Vertiefung. Bei Auchenia ist die Elle im mittlen Theile fadendünne, am untern Ende wieder verdickt, der Radius schlanker, etwas gekrümmt, an der hintern flachen Seite beiderseits scharfkantig begränzt, vorn aber stark convex und gerundet; die obere innere Muskelnarbe sehr gross und stark; die mittle Erhabenheit der Humeralfläche setzt ohne Unterbrechung auf das Ulnargelenk fort. Die Tricepssehne verkalkt bei gleichzeitiger Verdickung so sehr, dass man bei flüchtiger Betrachtung eine Patella brachialis zu sehen glaubt. Vorn an dem untern Ende zwei breite flache Sehnenrinnen.

Die Einhufer (XXXI, 1; LXXXIV, 1, 2) krümmen ihren breiten starken Radius sehr schwach, wölben dessen Vorderseite mit Depression längs der Mitte und platten die Hinterseite ganz ab, mit scharfer Aussen- und stumpfer Innenkante. Die Gelenkfläche für die Rolle des Oberarms besteht aus einer innern schmalen, einer mittlen etwas breitern und tiefern Concavität und einer äussern die halbe Breite einnehmenden Vertiefung, die beiden dieselbe trennenden Erhabenheiten sind schwach und gerundet. Der innere Knorren ist stark gerundet. Am untern Ende liegen vorn zwei ungleich breite und tiefe Sehnenrinnen, am Carpalgelenk die Sattelflächen und hinten über der mittlen eine tiefe Grube. Der verkümmerte Cubitus ist nur oben durch eine spaltenförmige Lücke getrennt, bei einigen Arten deutlich bis ans Carpalgelenk entwickelt, bei andren Arten schon von der Mitte ab so innig mit der Speiche verschmolzen, dass er gar nicht vorhanden zu sein scheint. Die lebenden und fossilen Arten unterscheiden sich fast nur in der relativen Länge, Breite und Dicke des Radius von einander, charakteristische Unterschiede in den einzelnen Formen scheinen kaum vorzukommen.

Mit den Monotremen beginnt die Reihe der Nagelsäugethiere, welche zwar in der Entwicklung beider Unterarmknochen dieselben Verhältnisse bieten wie die Hufthiere, aber in deren einzelnen Formen doch den verschiedenartigen Functionen der vordern Gliedmassen entsprechend in ungleich grösserer Manichfaltigkeit sich entwickeln. Die grabenden Monotremen zeigen auffallend abweichend von den Marsupialien den

Cubitus stärker und kräftiger entwickelt als den Radius. Bei Echidna (LXXXIV, 3) berührten sich beide Knochen nur an den Enden, und diese Enden erscheinen am Radius stark erweitert, das obere mit nur einfacher, schrägovaler Gelenkfläche für den starkgewölbten Humeruskopf, das untere mit einfachem Sattelgelenk; der dünne Körper der Speiche hat eine flache und eine gewölbte Fläche. Bei Ornithorhynchus (LXXXIV, 4) liegen beide, in der Grösse minder auffallend, verschiedene Unterarmknochen der ganzen Länge nach eng aneinander, die Speiche erweitert ihre Enden minder stark und ist unregelmässig gekantet, ihre obere Gelenkfläche ist fast kreisrund.

Die Ameisenbären besitzen gleichfalls völlig getrennte, nur mit den Enden sich unmittelbar berührende Unterarmknochen, die jedoch unter einander weniger verschieden in der Dicke sind als bei den Monotremen, beide comprimirt und der Länge nach gekantet, mit verdickten Gelenkenden. Der Radius erscheint bei Myrmecophaga didactyla völlig gerade, in der ganzen Länge dreikantig, an der Innen- und Aussenseite in der untern Hälfte concav, an der dritten Seite fast flach; die concave Gelenkfläche für den Oberarmkopf ist regelmässig oval und legt sich immer an die Elle; gleich unterhalb derselben tritt nach innen ein sehr starker Muskelhöcker hervor, und am verdickten untern Ende hebt sich besonders die scharfe äussere Kante stark heraus; die einfache, aber zwei Carpusknochen aufnehmende Gelenkfläche ist tief concav. Die grossen Ameisenbären (LXXXIV, 5) unterscheiden sich durch eine minder gestreckte, ovale obere Gelenkfläche für den kugeligen Kopf des Oberarms, der dicke plumpe Muskelhöcker unterhalb derselben, die stumpfe gerundete Vorderkante und die auch in der untern Hälfte flache Innenseite. M. jubata hat jedoch eine scharfe hintere und vordere Kante wenigstens in der untern Hälfte. — Sehr ähnlich verhält sich in der Bildung des Radius und des ganzen Unterarmes überhaupt der afrikanische Orycteropus (LXXXIV, 6), auch bei ihm gelenkt die Speiche nur mit der äussern starken Convexität des Humerus mittels der queren, jedoch weniger tief concaven obern Gelenkfläche und überlässt die breitere innere Hälfte der Humerusrolle ganz der Ulna. Mit einer breit ovalen Fläche legt sich die Speiche oben an die Ulna. Die vordere Kante des Radius hebt sich stärker als bei Myrmecophaga heraus, seine Seitenflächen bleiben auch unten eben, die hintere ist in der ganzen Ausdehnung rauh und das untere Ende sehr stark verbreitert mit tief concaver Gelenkfläche für die beiden Carpusknochen. Auch die eigentlichen Gürtelthiere (LXXXIV, 8) weichen nicht wesentlich von diesem Typus ab, nur im Allgemeinen ist ihr Radius im Verhältniss zur Elle wenigstens in seinem Körper merklich schwächer und erscheint daher in den beiden Enden relativ breiter; die obere quere Gelenkfläche ist noch weniger als bei Oricteropus concav, bei Dasypus gigas nach innen mehr ausgezogen und zugespitzt endend und noch flacher als bei den kleinen Arten, unten hebt sich die vordere Kante fast

lamellenartig hervor, bei D. gigas als starker rauher Höcker und die innere Ecke verlängert sich fortsatzartig über den Carpus, welche bei letztgenannter Art tief concav ist.

Abweichend von den Monotremen, den Ameisenbären und Gürtelthieren erscheint bei Manis die obere Gelenkfläche für den Humerus wie sonst in eine äussere grosse Concavität und in eine zwar nur kleine ebene Hälfte getheilt, ausserdem legt sich an ihren Aussenrand noch eine kleine steil abwärts geneigte Gelenkfläche für einen starken, unregelmässig elliptischen Sehnenknochen (Patella brachialis) an, welchen ich bei jenen und allen Edentaten an unsern zahlreichen Skeleten nicht finde*). Da er eine eigene Gelenkfläche aussen an der Humeralfläche des Radius hat, so ist seine Anwesenheit an dieser noch zu constatiren, auch wenn er selbst durch unvorsichtige Präparation des Skelets beseitigt sein sollte, was übrigens viel weniger leicht als bei den zartern und kleinern Skeleten der Fledermäuse mit eben dieser Patella brachialis geschehen sein könnte. Nach unten verdickt sich die Speiche allseitiger als bei den Ameisenbären in eben dem Grade als die Elle sich hier verdünnt.

Die vorweltlichen plumpen Glyptodonten**) legen ihre Unterarmknochen enger an einander, in der untern Hälfte und noch weiter nach oben innig zusammen, ihre dicke Speiche hat eine quer elliptische obere Gelenkfläche und eine sich vor der Mitte schon gabelnde vordere Kante. Noch plumper und massiver erscheint der Unterarm von der Mylodon***) mit minder eng aneinander liegender Speiche und Elle, erste mit sehr ausgeprägten Muskelansätzen, welche schon bei Megatherium und Megalonyx weniger auffallend markirt sind, mit quer ovaler Gelenkfläche für den Humerus, sehr starker rauher Kante an der Vorderseite, mit langer Concavität an der Cubitusseite, welche bei Megalonyx und Megatherium convex ist. Auch im sehr verdickten untern Ende bieten diese Gattungen besondere Eigenthümlichkeiten.

Ungemein gestreckt, dünn und schlank, mit abgerundeten Kanten und ohne markirte Muskelansätze sind die Unterarmknochen der lebenden Bradypoden auffallend verschieden von den vorweltlichen und allen Edentaten überhaupt. Beide Knochen berühren sich bei Bradypus (LXXXIV, 9) nur mit den Enden, sind im Uebrigen weit von einander abstehend, der Radius etwas mehr gekrümmt als die Ulna, auch nur wenig stärker, mit kreisrunder Gelenkfläche für den Oberarm, und am stark verdickten untern Ende mit einfacher und sehr schiefer concaver Fläche für die drei Carpalknochen. Bei Choloepus†) liegen Radius und Ulna im untern Drittheil ihrer Länge eng an einander, erster erscheint

*) Owen, Anatomy Vertebrates 1866, II., p. 409, erwähnt diese Patella brachialis von Manis.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II, 161, 7, 33.

***) Owen, Monogr. Mylodon 86, Tab. 14.

†) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 208. Fig. 4.

weniger gekrümmt, hinten oben platt (bei Bradypus gerundet), beiderseits gekantet, von der Mitte abwärts verbreitert er sich allmälig bis zum dreifachen und wird zugleich dünn plattenförmig, nur im untern Gelenk wieder etwas verdickt.

Die Nagethiere bieten trotz der auffallend verschiedenartigen Functionen ihrer vordern Gliedmassen gerade keine erheblichen Verschiedenheiten in der Bildung ihrer Vorderarmknochen. Stets sind nämlich beide vollkommen ausgebildet, liegen in der grössten Erstreckung ihrer Länge hinter einander, allermeist schwach gebogen, innig sich berührend oder durch eine Lücke von einander getrennt, die Speiche gewöhnlich walzig und nicht scharfkantig, mit der obern queren Gelenkfläche die ganze Rolle des Oberarmes aufnehmend, die Elle meist comprimirt und kantig, oben nur mit der Hinterseite der Humeralrolle gelenkend. Bei den Leporiden (LXXXV, 1—4) liegen beide Knochen eng an einander, beim Hasen nur durch ein kurzes Interstitium oben, bei dem Kaninchen durch ein viel längeres bis weit unter die Mitte getrennt; der Radius vorn convex, hinten platt oder selbst schwach concav, stumpfkantig an beiden Seiten, am verbreiterten obern Ende mit einer queren, durch eine tiefe Rinne getheilten Gelenkfläche für die Oberarmrolle, das untere verdickte Ende vorn mit zwei Sehnenrinnen und unten mit zwei concaven Gelenkflächen für die Carpusknochen. Das Kaninchen hat eine im Verhältniss zur Ulna relativ schwächere Speiche, welche zumal in der untern Hälfte jene viel weniger deckt bei der Ansicht von vorn als bei dem Hasen. Die südamerikanischen Chinchillen schliessen sich sehr eng an, nur hat die Speiche auf der Vorderseite keine Sehnenrinne, die Gelenkfläche für den Humerus eine minder tiefe theilende Rinne und die Hinterseite ist der ganzen Länge nach tiefer concav. — Bei Cavia berühren sich beide Knochen der ganzen Länge nach unmittelbar, die Elle ist allgemein stärker und minder platt gedrückt, die Sehnenrinnen vorn unten am Radius markirter, die humerale Gelenkfläche minder tief getheilt. Hydrochoerus trennt die starken Unterarmknochen unten durch ein Interstitium, sein Radius hat an der Hinterseite eine Rinne wie bei Cavia, in welche die scharfe Kante der Ulna sich legt, ist oben ziemlich platt, unten dick dreikantig; seine Humerusfläche noch einmal so breit wie von vorn nach hinten lang, innen steil, aussen weniger geneigt und stark verschmälert, im mittlen Theile mässig concav; der untere Gelenkkopf sehr verdickt mit einfacher, quer concaver Carpusfläche. Dasyprocta krümmt die Speiche weniger, theilt die Humeralgelenkfläche durch eine breite seichte Concavität, wendet die abgerundete äussere Kante unterhalb der Mitte nach vorn, daher der Körper des Radius in diesem Theile comprimirt erscheint, aber im untern Ende verbreitert er sich wieder, zeigt vorn zwei starke Sehnenrinnen und die Gelenkfläche für den Carpus ist vorn quer concav, in der hintern Hälfte stark sattelförmig. Nur in der untern Hälfte trennt ein schmales Interstitium beide Unterarmknochen von einander, welches bei Coelogenys erheblich grösser ist und bei Hystrix

durch die Krümmung des Radius und die gerade Ulna ein sehr langes und weites wird. Ausserdem charakterisiren die Stachelschweine ihre Speiche durch eine sehr scharfe Kante an der Ulnarseite, durch eine ebenfalls scharfe in der obern Aussenseite, die fast doppelt so breite wie querlange einfache, flach concave Humerusgelenkfläche und das stark verdickte untere Ende mit tiefer Sehnenrinne an der Vorderseite. Cercolabes (LXXXV, 9) besitzt eine viel schwächere in der ganzen Länge comprimirte Speiche mit tief concaver, von innen nach aussen viel weniger breiten Humeralfläche, auch mit minder verdicktem untern Ende, das zwei breite Sehnenrinnen und tief concave Carpalfläche hat. Der nächst ähnliche Biber (LXXXIV, 10) krümmt seinen Radius viel weniger und legt denselben ausser an den Enden auch im mittlen Theile fest an den Cubitus, furcht dessen Hinterseite fast rinnenartig, rundet die Kanten der ganzen Länge nach ab, dieselbe Oberarmgelenkfläche, aber nur sehr flache breite Sehnenrinnen am untern Ende.

Die Muriniformen oder Stachelratten krümmen den abgerundeten Radius wieder stärker und trennen ihn in der Gattung Loncheres völlig von der Elle, bei Echinomys aber beschränkt sich das Interstitium auf den mittlen Theil. Die Sehnenrinnen am untern Ende sind bei Mesomys ganz undeutlich, bei Loncheres breit und seicht, auch bei Echinomys u. a. deutlich ausgeprägt*). Bei Habrocoma liegen beide Knochen der ganzen Länge nach hinter einander innig zusammen. Myopotamus dagegen krümmt die Speiche in der obern Hälfte stark und trennt sie hier von der Elle, in der untern Hälfte aber liegt sie derselben eng an, ihre querovale Humerusfläche hat zwei sehr seichte Concavitäten; der starke, nicht comprimirte Körper hinten rinnenartig gehöhlt; die Carpusfläche sehr tief. — Bei den ächten Murinen (LXXXIV, 11), sowie auch den Arvicolinen erscheint der verhältnissmässig schwache Radius noch mehr gekrümmt und liegt bei ersten der ganzen Länge nach fest an der Elle an, bei letzten nur bisweilen oben durch ein Interstitium von derselben getrennt. Acomys zeichnet sich durch einen sehr scharf dreikantigen Radius aus. Bei diesen beiden Familien scheint auch die Patella brachialis allgemein zu sein und dennoch finde ich dieselbe von keinem Anatomen erwähnt; an unsern Skeleten von Mus decumanus, M. sylvaticus, Cricetus frumentarius, ebenso bei Hypudaeus amphibius, H. Nageri, H. glareolus und Lemmus norwegicus ist dieselbe sehr deutlich entwickelt vorhanden und bei sorgfältiger Präparation nicht zu übersehen. — Die Spalacinen schliessen sich in der Gattung Georychus den eigentlichen Mäusen nur in den eng an einander liegenden beiden Unterarmknochen an, sonst ist aber die Speiche mehr gerundet, vorn gleichmässig convex, an der Hinterseite mehr concav und der Vorderrand der humeralen Gelenkfläche zeigt statt der Einkerbung bei den Murinen vielmehr einen Vorsprung. Bei Spalax liegen beide Unterarmknochen der ganzen Länge nach innig an einander

*) Giebel, Osteol. Nagethiere, Tab. 2. 3.

und die erheblich kürzere Speiche ist oben breiter, ihre Gelenkfläche für den Humerus viel breiter, nach innen stark verschmälert, am Vorderrande ohne Kerbe und ohne Vorsprung. Auch bei Geomys liegen beide, hier aber sehr kantige Unterarmknochen eng aneinander und die Speiche hat eine quer ovale ziemlich flache Humeralfläche und verbreitert sich am untern Ende stark, an welchem drei vorspringende Ecken die tief concave Carpalfläche einschliessen*). Bei ihnen kommt wieder die Patella brachialis vor. Bei Dipus und Jaculus ist die stark gekrümmte Speiche im obern Drittheil durch ein breites Interstitium von der Elle getrennt und ihre Hinterseite rinnenartig gehöhlt, das untere Ende mit stark vorspringenden Kanten. Pedetes trennt seine Unterarmknochen ganz von einander. Die Myoxinen haben bei Muscardinus einen sehr unregelmässig kantigen Radius, oben nur wenig verdickten, unten mit starken Sehnenrinnen versehenen, in der Mitte comprimirten, der auch die Patella brachialis aussen am obern Gelenkkopf besitzt.

Die Familie der Sciurinen (LXXXIV, 12) endlich bietet in ihren Gattungen, welche bekanntlich eine grabende, flatternde und kletternde Lebensweise führen, auch in den Bildungsverhältnissen des Unterarmes wieder mehr Manigfaltigkeit als die letzt betrachteten. Die plumpsten unter ihnen, die Murmelthiere legen die starken Unterarmknochen nur mit den verbreiterten und verdickten Enden unmittelbar an einander, haben am Radius oben eine querovale Humeralfläche mit aussen erhöhtem, innen abwärts geneigtem, vorn schwach eingebogenem Gelenkrande. Die anfangs scharfe äussere Kante rundet sich schnell ab, während die innere am untern Ende scharf hervortritt und dieses vorn zwei markirte Sehnenrinnen zeigt. Die leicht gebauten sehr beweglichen Ziesel besitzen viel zartere, mehr gebogene Unterarmknochen mit demselben langen Interstitium, von welchen der Radius eine mehr kreisförmige Humeralfläche mit stärkern Rändern und vorderer tiefer Kerbe an denselben, eine schwächere Muskelinsertion aussen unterhalb derselben, eine markirte Rinne in der untern Hälfte aussen und am untern Ende nur sehr seichte Sehnenrinnen zeigt. Die eigentlichen Sciurusarten verbinden die Unterarmknochen ausser an beiden Enden noch in der Mitte ihrer Länge, indem die Ulna hier mit einer lamellenartigen Erweiterung an die Speiche sich anlegt. Diese ähnelt dem Radius der Murmelthiere mehr als dem der Ziesel, besonders in der Form und Berandung der Gelenkfläche für die Humerusrolle, in der starken Kante aussen unterhalb derselben; die untere Hälfte der Aussenseite ist ohne Rinne, fast glatt; die Sehnenrinnen vorn unten wie bei Arctomys. Endlich Pteromys als äusserster Gegensatz zu Arctomys verlängert die Unterarmknochen beträchtlich und verdünnt zugleich die Elle auffallend, trennt beide Knochen bei den kleinen Arten bis zur Mitte, bei den grossen bis auf $^3/_4$ ihrer Länge, legt sie dann aber im untern Theil fester und inniger an einander als irgend ein anderes

*) Giebel, Osteol. Nagethiere 68, Taf. 1.

Mitglied der Familie. Der schlanke Radius hat dieselbe obere Gelenkfläche wie Sciurus, ziemlich dieselbe Muskelinsertion, unterhalb derselben, aber längs der cubitalen Seite eine schmale Rinne und am untern Ende vorn eine sehr breite und eine ganz schmale Sehnenrinne. Bei allen Sciurinen ist die Carpalgelenkfläche der Speiche einfach, quer concav.

Die Beutelthiere, obwohl gleichfalls grabend, laufend, kletternd und flatternd, zeigen dennoch eine grössere Uebereinstimmung in der Bildung ihres Unterarmes als die Nagethiere, stets vollkommen ausgebildete Speiche und Elle, schräg neben einander liegend, nämlich der meist etwas gekrümmte Radius oben aussen und unten innen neben der gewöhnlich geraden Ulna liegend, völlig frei oder sich auf eine kurze, selten in der ganzen Länge eng berührend. Die Unterschiede treten hauptsächlich in der relativen Länge und Stärke hervor.

Der Wombat (LXXXV, 5) zeichnet sich durch sehr kräftige und völlig von einander getrennte Unterarmknochen aus. Sein Radius gelenkt wie allermeist bei den Marsupialien mit einer fast kreisrunden (14 und 10 Mm. Durchmesser) concaven Fläche, deren Cubitalrand wie gewöhnlich verdickt ist, an der äussern Convexität der Humerusrolle, gleich darunter aussen tritt die Tuberosität für die Bicepsinsertion stark hervor, von dieser nimmt der Körper des Knochens an Dicke zu, ist auf der Vorderseite ungleich convex, auf der Hinterseite platt mit mittler schwacher Concavität, die Innenkante stark gerundet, die äussere scharf; die innere endet mit einem Höcker über dem untern Gelenk; vorn über diesem breiten Ende liegt eine breite flache Einsenkung; die Carpalgelenkfläche ist sattelförmig. Von dieser Form bei der lebenden Art unterscheiden die fossilen sich nur geringfügig*). — Die viel schlankeren und schwächeren Unterarmknochen der Känguruhs (LXXXV, 6) sind nur in der obern Hälfte durch ein sehr schmales Interstitium getrennt und legen sich in der untern dicht an einander. Die Humerusgelenkfläche des Radius hat bei Halmaturus Bennetti einen kreisrunden Umfang und der Bicepshöcker unterhalb derselben einen ovalen, auf der convexen Hinterseite macht sich in der untern Hälfte eine schwache Mittelleiste bemerklich und die innere Kante endet unten dick leistenförmig. Macropus giganteus besitzt einen oben walzigen, dann aber noch oberhalb der Mitte sehr stark comprimirten Radius mit vorderer stumpfer, hinterer sehr scharfer Kante; unterhalb der Mitte wird er wieder dicker; die Hinterseite ist platt; die Sehnenrinnen sehr tief. Bei Hypsiprymnus ist die Elle ganz gerade, aber der Radius in der obern Hälfte gekrümmt, in der untern mit scharfer Kante der Ulna eng anliegend, der ganzen Länge nach comprimirt und erst am untern Ende breit und dick, im obern Drittheil relativ dünn, unterhalb der Humerusfläche mit einem starken Höcker an die Ulna angelegt, an der innern Seite längs der Mitte mit flacher Rinne; Humerusfläche kreisrund. Phalangista hat gerade Unterarmknochen und der Radius ist von der

*) Owen, foss. remains extinct Mammals Australia 1877. 363. Tab. 101.

Mitte bis ans untere Ende stark comprimirt und sehr kantig. Bei Phascolarctos krümmen sich beide Knochen längs der Mitte gleichmässig und sehr stark, erscheinen weniger comprimirt, nur hinten scharfkantig, im untern Kopf dicker als bei Phalangista, hier ohne, bei Hypsiprymnus mit kurzem, bei Phalangista mit langem Griffelfortsatz innen am untern Gelenk; auch die Känguruh haben meist nur einen kurzen Griffelfortsatz. — Bei den Petauristen liegen Speiche und Elle, den schlankesten in der ganzen Reihe der Beutelthiere der ganzen Länge nach eng an einander und gewähren der Flatterhaut eine feste Stütze. Die ächten Beutelratten, Didelphys trennen wieder beide Knochen in der ganzen Länge, erweitern den obern Gelenkkopf des Radius etwas, runden dessen Körper stark ab und zeigen an dessen unterm Ende vorn eine markirte Sehnenrinne, innen daneben aber nur einen schwachen Vorsprung. Dasyurus (LXXXV, 7) dagegen verbindet beide Knochen bis auf zwei kurze Interstitien in der obern Hälfte sehr fest und besonders durch Verbreiterung der Radiuskante in der untern Hälfte; die kleine tief concave Humerusfläche der Speiche ist kreisrund, die Bicepsinsertion sehr stark, auch die Sehnenrinne vorn am untern Ende.

Die omnivoren Raubthiere legen wie auch die carnivoren ihre starken Unterarmknochen nur an den Enden und auch hier nicht fest und innig an einander, zeigen meist markirte Muskelinsertionen und Sehnenrinnen, bei den grossen Arten auch sehr kantige Formen. Die grossen Omnivoren oder die Gattung Ursus (LXXXVI, 4) besitzt einen sehr starken kantigen, ziemlich gekrümmten Radius mit verdicktem obern Kopfe, dessen humerale Gelenkfläche breit rinnenförmig mit Einbuchtung am vordern Rande mehr nach aussen und innen daneben eine ziemlich starke Erhöhung zeigt. Die randliche Gelenkfläche, mit welcher er hier am Cubitus sich bewegt, wird von aussen nach innen niedriger. Die Muskelnarben unterhalb dieser Gelenkfläche sind sehr rauh. Der Körper der Speiche erscheint platt gedrückt, beim braunen Bär in der Mitte 22 Mm. breit und 12 Mm. an der Hinterseite dick. Die hintere und vordere Kante convergiren von der Mitte und treffen im untern Drittheil auf der Vorderseite zusammen, eine rauhe Fläche einschliessend; auch die der Elle zugewendete Hinterseite ist rauh, das untere stark verbreiterte Ende gelenkt aussen mit dem Cubitus, zeigt vorn zwei breite Sehnenrinnen, innen einen kantigen Vorsprung, hinten Abplattung und eine einfache concave Carpalgelenkfläche. Ursus maritimus hat den stärksten Radius mit breitestem untern Kopf und platter Hinterseite, U. arctos den schlanksten, U. americanus einen oberhalb der Mitte schwach, aber noch deutlich verbreiterten, an der Hinterseite concaven und unten vorn mit schmalen tiefen Sehnenrinnen. Die sogenannten kleinen Bären besitzen einen schlanken Radius, der weniger markirte Muskelnarben hat und mehr gerundet erscheint. Procyon mit der längsten und dünnsten Speiche hat an der Gelenkfläche für den Humerus nur eine sehr schwache Buchtung und Erhöhung im Vorderrande, der Körper derselben dicker und abgerundet,

nur an der cubitalen Seite gekantet; ihr unteres Ende gleicht auffallend dem bei Ursus. Diesem schliesst durch die Form des Radius im Allgemeinen Nasua sich an, nur sind bei deren geringer Grösse die einzelnen Eigenthümlichkeiten weniger augenfällig ausgeprägt und Cercoleptes krümmt die Speiche stärker als vorige, auch erscheint dieselbe breiter, zumal im obern Theile, überhaupt stärker als beim Nasenbär, mit welchem sie das Längenverhältniss theilt. Die Speiche des Arctitis (LXXXVI, 6) erscheint vorn in der ganzen Länge gleichmässig convex wie die viel schlankere und schwächere des Waschbären, aber ihre scharfkantig begränzte Hinterseite ist im mittlern Theile concav und sendet die hintere Kante einen breiten Fortsatz an die Elle, von welchem die andern Bären keine Spur haben*). Nach unten verdickt sie sich allmählig sehr beträchtlich und zeigt vorn breite Sehnenrinnen. Die neuerlichst von Milne Edwards charakterisirte Gattung Ailuropus aus den tibetanischen Gebirgen unterscheidet sich in den Unterarmknochen nach Gervais**) nicht wesentlich von den eigentlichen Bären, doch lässt dessen Abbildung noch charakteristische Eigenthümlichkeiten vermuthen, nur stellt sie das Skelet in zu sehr verjüngtem Massstabe dar, um dieselben hier anzuführen.

Die grosse Gruppe der Carnivoren Raubthiere schliesst sich mit ihrem ersten und plumpsten Repräsentanten, dem Dachse, auch in der Bildung des Unterarmes den Ursinen zunächst an. Beide Knochen sind verhältnissmässig sehr kräftig, gedrungen, nur an dem Ende an einander liegend und diese Enden erscheinen an der Speiche beide stark verdickt und verbreitert. Die nur flach concave Gelenkfläche für die Humerusrolle hat einen queroblongen Umfang mit abgerundeten Ecken, vorn mit schwacher Einbuchtung und Erhöhung; von letzter geht eine Vorderkante ab, welche schon vor der Mitte der Länge sich durch Abrundung verwischt, die äussere Kante wendet sich langsam auf die Vorderseite und convergirt gegen jene undeutlich gewordene, unterhalb dieser wird der Radius breiter und dicker und wendet der Elle statt der hintern Kante nur eine Abplattung zu. Der viel kleinere Mydaus besitzt eine mehr gekrümmte und im mittlen Theile stark comprimirte und hier vorn gekantete Speiche mit mehr in die Quere ausgedehnter und tiefer concaver Gelenkfläche für die Humerusrolle; die der Elle zugewendete Kante bleibt bis unterhalb der Mitte sehr scharf. Der ebenfalls noch plumpe Vielfrass (LXXXV, 8) unterscheidet seine entschieden schlankeren und ganz geraden Unterarmknochen durch stärkere Kreuzung, indem die Speiche oben ganz aussen, unten ganz innen neben der Elle liegt. Die humerale Gelenkfläche biegt ihre innere Ecke stark abwärts und hebt dann der Vorderrand, um ihn nach aussen wieder ebenso tief zu buchten. Der

---

*) Auch in Temminck's Abbildung, Monogr. Mammifères II, Tab. 62, ist dieser Fortsatz nicht einmal angedeutet und die Dickenzunahme erst am untern Ende eine fast plötzliche, am vorliegenden Skelet eine allmählige.

**) Gervais, Journ. Zool. 1875, IV. 86. Tb 2.

Körper der Speiche bewahrt in seiner ganzen Länge ziemlich gleiche Dicke, plattet die Hinterseite und kantet sich nur sehr schwach. Das untere Ende verbreitert sich beträchtlich und kantet sich am Innenrande stark. Bei der kurzbeinigen Lutra liegen beide Unteramknochen wie beim Dachs gegen einander, also die Speiche oben mehr vor als aussen der Elle, beide sind natürlich erheblich kürzer, die Speiche wieder stark mit verdickten und verbreiterten Enden, im mittlen Theil ihrer Länge dreikantig, die hintere Kante die schärfste, die humerale Gelenkfläche sehr wenig eingesenkt, wie bei voriger aussen mit erhöhtem, innen mit abwärts gebogenem, vorn aber mit nur schwach welligem Rande, unten vorn mit breiter Sehnenrinne. Auffallend entfernt sich die südamerikanische Pterura (LXXXVI, 9), indem ihr Radius von der Mitte nach unten sehr beträchtlich an Stärke zunimmt und hier von vorn nach hinten mehr als der doppelte Durchmesser wie unter dem obern Gelenkkopfe, der untere Gelenkkopf von innen nach aussen noch nicht den halben Quermesser des untern besitzt. Die humerale Gelenkfläche erscheint tiefer concav und mit sehr verdicktem Aussenrande. Im obern Drittheil ist der Körper der Speiche breiter als dick, an der Ulnarseite sehr rauh, allmählig tritt mit zunehmender Schärfe die innere und die äussere Kante auf die vordere Seite und beide treffen in dem untern Viertel in einer stark vorspringenden Ecke zusammen, zugleich nimmt die Compression und Verbreiterung nach der hintern scharfen Kante beträchtlich zu. Das untere Ende verdickt und verbreitert sich und zeigt vorn drei, durch starke Leisten geschiedene Sehnenrinnen. Die wie bei allen Carnivoren einfache Carpalgelenkfläche ist sehr flach concav. Helictis besitzt nach dem freilich noch jungen Skelet, welches zur Vergleichung vorliegt, eine gerade völlig walzige Speiche, Galictis dagegen eine gekrümmte, in der untern Hälfte ziemlich stark comprimirte Speiche, die vorn unten auch schwach angedeutet, aber bei Pterura stark ausgeprägte Ecke zeigt, und an der Ulnarseite scharf gekantet ist; die Muskelinsertion unterhalb des humeralen Gelenkes ist sehr stark. Der Radius der Stinkthiere krümmt sich schwach, erscheint der ganzen Länge nach flach gedrückt, vorn schwach convex, an der scharfkantig begrenzten Hinterseite ganz platt, mit rauher Aussenkante, oberer nahezu kreisrunder, nur innen etwas erweiterter Humeralgelenkfläche und mit zwei schmalen Sehnenrinnen am untern Ende. — Die artenreiche Mustela (LXXXVI, 7) kreuzt die Unterarmknochen wie der plumpe Vielfrass, d. h. der Radius oben aussen und unten innen an der Ulna, auch in der allgemeinen Form der Speiche tritt eine grosse Aehnlichkeit mit Gulo sogleich hervor, die Grössenverhältnisse sind jedoch wesentlich andere. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle hebt ihren äussern Rand höher, daher die Fläche selbst concaver erscheint, unterhalb der Mitte der Speiche macht sich deren Compression sehr bemerklich; die Innenkante ist stark abgerundet, nur am untern Ende scharf und lamellenartig erhöht, um die schmale Sehnenrinne zu vertiefen. Die specifischen Eigenthümlichkeiten vermag hier nur die sorgfältigste un-

mittelbare Vergleichung zu erkennen soweit dieselben nicht in den Grössenverhältnissen liegen.

Die Viverrinen kreuzen ihre schlanken und in ganzer Länge getrennten Unterarmknochen minder stark als Mustela, indem die bald mehr bald minder gekrümmte Speiche mit ihrem humeralen Ende mehr vor als aussen an der Ulna liegt. Viverra (LXXXVI, 8) hat wesentlich dieselbe Speiche wie Mustela, nur etwas schlanker und dünner, am untern Ende weniger verbreitert und mit schmalerer vorderer Sehnenrinne. Paradoxurus besitzt einen stärkern mehr gekrümmten Radius, an beiden Enden noch mehr wie bei Mustela verbreitert und verdickt. Herpestes legt beide, stärker als bei vorigen gekrümmte Knochen enger an einander, so dass das Interstitium sehr schmal ist, an der Speiche erscheint die Gelenkfläche für die Rolle des Humerus weniger breit von innen nach aussen, ihr Aussenrand minder erhöht, am untern Ende die beiden Sehnenrinnen tiefer. Eupleres zeigt eine überraschende Aehnlichkeit mit Viverra*), Cryptoprocta dagegen nähert sich mehr Herpestes, nur ist der Radius weniger gebogen, nicht so eng an der Ulna anliegend und hat vorn am untern Ende tiefere Sehnenrinnen**).

Die Caninen (LXXXVI, 3) unterscheiden sich auf den ersten Blick schon durch den stärkern Radius und die schwächere Ulna von den Viverrinen und Mustelinen, letzte durch die ansehnliche Verdünnung nach unten, beide sind durch ein nur schmales Interstitium von einander getrennt, nur bisweilen auch noch in der Mitte sich unmittelbar berührend, und liegen fast hintereinander, indem die Elle oben nur sehr wenig, unten etwas mehr neben dem Radius seitlich sichtbar ist. Die Speiche von oben bis unten von gleicher Stärke und fast gerade erscheint von vorn nach hinten deprimirt, an der Vorderseite mässig convex, an der hintern völlig abgeplattet, beide Kanten stumpf, doch die innere mehr gerundet als die äussere. Beide Gelenkenden etwas verdickt und verbreitert. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle ist dieser entsprechend deutlich dreitheilig und besteht aus einer mittlen Concavität, aussen begränzt von einer ganz planen, innen von einer viel schmälern geneigten Fläche, welche wie die mittle auf die cubitale Gelenkfläche fortsetzt. Das untere Ende erweitert sich aussen plattenförmig so weit es mit der Elle in unmittelbare Berührung tritt, am Innenrande ist die Erweiterung mehr höckerartig. Drei markirte Sehnenrinnen vorn am untern Gelenkkopfe und wie bei allen Carnivoren nur eine quere concave Carpusfläche. Im Allgemeinen erscheint die Speiche der Füchse schlanker und zierlicher als die der Hunde und Wölfe, auch im obern Drittheil noch mit einer rauhen Fläche der Ulna anliegend und diese Eigenthümlichkeit tritt auch bei den fuchsähnlichen Hundearten wie den Windhunden in ganz charakteristischer Ausbildung wieder hervor, wie sie auch bei Canis zerda und den süd-

*) Gervais, Journ. Zool. 1874, III. 249. Tab. 7, Fig. 12.

**) A. Milne Edwards, Annales sc. nat. 1867. VII. 311, Tab. 7.

amerikanischen Füchsen sehr stark ausgeprägt erscheint. Uebrigens bieten die gewöhnlich als blosse Rassen aufgefassten Hundearten wie im übrigen Skelet auch im Unterarm gar erhebliche specifische Eigenthümlichkeiten, welche nicht mit der beliebten Vererbung oder Anpassung erklärt werden können. Ganz eigenthümlich erscheint der kurze, in beiden Knochen ungemein starke Unterarm des Dachshundes, dessen Ulna im mittlen Theile so breit wie der Radius ist und dick mit hinterer Kante, vorderer sehr rauher Fläche; der Radius vorn mit sehr tiefer Sehnenrinne. Der merkwürdige Icticyon entfernt sich in der Bildung seines Unterarmes weit von den Caninen und Hyänen nicht bloss durch die Kürze und Dicke der beiden Knochen, sondern sehr auffällig durch die sehr charakteristische Dickenzunahme der Elle nach unten und die Verdünnung der Speiche im obern Theile und das unmittelbare Aneinanderliegen beider Knochen in der untern Hälfte und die Beschränkung des Interstitiums auf der obern Hälfte, also gerade umgekehrt wie bei den Hunden und Füchsen*).

Hyaena stellt sich im Unterarm den Caninen sehr nah. Ihre Elle erscheint nach unten weniger verdünnt, und liegt bei H. crocuta enger am Radius an als bei den Hunden, bei H. striata nur im obern Theile. Die Speiche hat die caninische Form, nur ist ihre Hinterseite bis auf das untere völlig platte Dritttheil ausgehöhlt, ihre Humerusgelenkfläche schief und ziemlich tief oval mit nur schmaler ebener Fläche am Aussenrande, die Sehnenrinnen am untern Ende schmal und tief. H. crocuta**) unterscheidet sich durch die breitere plumpere, mehr gekrümmte Speiche mit nur kleinem Interstitium unterhalb der Mitte, oben mit scharfer Innen-, unten mit scharfer Aussenkante. Unser Radius einer sehr alten H. spelaea (LXXXVI, 1) ähnelt entschieden der H. crocuta, zeigt aber noch rauhere Muskelansätze, grössere Dicke unten, grössere innere und äussere ebene Flächen neben der mittlen tiefen Concavität für die Rolle des Humerus, eine innere und äussere schmale und zwei doppelt so breite mittle Sehnenrinnen am vordern untern Ende.

Die Felinen legen ihren Radius (I, 1*r*) oben aussen, unten innen an die Ulna, welche im untern Theile stärker ist als bei den Hyänen und Hunden, während die Elle (*cb*) oberhalb der Mitte platter, relativ dünner als bei letztgenannter ist, nach unten dagegen dicker und breiter wird. Männchen und Weibchen des Löwen unterscheiden sich im Radius sehr deutlich, indem der männliche flacher und dünner, in der obern Hälfte bis zur Mitte hin scharfkantig, der weibliche ohne scharfe Kante und an der Aussenseite oberhalb der Mitte eingesenkt, unten viel schmäler und

---

*) Burmeister, Erläuterungen, Fauna Brasileins 1856, 13. Taf. 18. — Hier werden die Knochen der Gliedmassen bis auf die abweichende Kürze und Dicke als „völlig hundeartig" bezeichnet, aber es genügt ein Blick auf die beigefügte Abbildung nach dem Stuttgarter Skelet, dass dieselben entschieden hundewidrig sind.

**) Cuvier, Rech. Oss. foss. Tab. 190. Fig. 12. 13. 14.

dicker ist als der männliche, dessen Gelenkkopf allmälig viel breiter, beim Weibchen plötzlich sich verbreitert; auch ist die männliche Humerusfläche platter als die weibliche; ihr Durchmesser ist bei allen Felinen von innen nach aussen nur wenig grösser als von vorn nach hinten. Am untern Gelenkkopf sind nur die beiden vordern und die innere Sehnenrinne und zwar flacher als bei den Hyänen vorhanden. Beim männlichen Löwen verdickt sich der obere Gelenkrand sehr stark und bildet vorn einen kurzen absteigenden Fortsatz im Alter. Beim Tiger ist diese Verdickung geringer, vorn ohne Fortsatz, nur stark verdickt, die Humerusfläche wie beim männlichen Löwen wenig vertieft, dagegen die Vorderkante wie bei der Löwin oben völlig gerundet; in der Mitte der Vorderseite eine sehr rauhe Muskelinsertion; der untere Gelenkkopf wie bei der Löwin, nur der innere Höcker schwächer gebuchtet, die Sehnenrinnen aber wieder wie beim männlichen Löwen breit und flach. Beim Panther verbreitert sich die untere Hälfte der Speiche und schärft in dieser die innere Kante, die rauhe Muskelnarbe liegt unterhalb der Mitte; die Gelenkenden mehr Tiger- als Löwen-ähnlich; nur verschmälert sich die obere Gelenkfläche nach innen mehr als bei diesen beiden und sind unten die Sehnenrinnen sehr breit. Beim Luchs ercheint die Speiche der ganzen Länge nach stark geplattet, von oben nach unten allmälig verbreitert, am untern Gelenkkopf noch besonders durch stark vortretende innere und äussere Ecke, an der Hinterseite in der Mitte schwach concav, an der Vorderseite flach convex. — Cynailurus besitzt eine von oben bis unten fast gleich breite Speiche, welche vorn stark convex, hinterseits schwach concav ist, am untern Ende sich allmälig verbreitert und hier an der Vorderseite vier flache Sehnenrinnen zeigt. Die kleinen Katzen-Arten zeichnen sich allgemein durch einen relativ stärkern, zumal im obern Theile minder geplatteten Radius mit völlig abgerundeten Kanten und fast gar nicht markirten Muskelansätzen aus. Der vorweltliche Machaerodus besitzt die plumpesten und relativ kürzesten Unterarmknochen unter allen carnivoren Raubthieren und ist dadurch auch von den übrigen Felinen sehr leicht zu unterscheiden.

Die Ferae insectivorae ändern trotz ihrer allgemein unterirdischen wühlenden Lebensweise doch in der Bildung des Unterarmes unter einander und von allen übrigen Säugern gar erheblich ab und haben nur die vollkommene Ausbildung beider Knochen gemeinsam, deren Formverhältnisse aber je nach den Gattungen so eigenthümlich, dass eine allgemeine Charakteristik nicht gegeben werden kann. Der Igel zunächst zeigt beide Knochen mehr hinter als neben einander liegend, in der Jugend wie bei allen Säugethieren der ganzen Länge nach vollkommen getrennt, im reifen Alter aber bis auf ein schmales Interstitium in der obern Hälfte unmittelbar an einander liegend. Die Speiche ist im obern Theile flach gedrückt, in der Mitte comprimirt, am untern Ende dick und breit; ihr starkrandiger oberer Gelenkkopf verschmälert sich nach innen mit Abwärtsbiegung der Gelenkfläche, deren Vorderrand übrigens ebenfalls

herabgebogen, der Aussenrand dagegen erhöht ist. Vorn am untern Kopf eine breite Sehnenrinne. Die libysche Art, E. libycus, besitzt eine viel schlankere Speiche, oben nicht so platt gedrückt, unten minder breit und mit höher hinauf reichender schmälerer Sehnenrinne. Centetes krümmt die Speiche stärker, hat eine kreisrunde Gelenkfläche für die Humerusrolle mit vorn gebuchtetem und hinten erhöhtem Rande, ist im obern Theile stärker geplattet, im mittlen viel mehr comprimirt und zeigt an der Aussenseite schon von der Mitte ab eine bis ans untere Ende an Tiefe zunehmende Rinne. Gymnura legt die nur schwach gebogenen Unterarmknochen der ganzen Länge nach innig hinter und an einander ohne irgend ein Interstitium, comprimirt die Speiche nirgends, dieselbe erscheint oben viel weniger, in der untern Hälfte dagegen stark geplattet; ihre Humerusfläche ähnelt der des Igels und am untern Ende macht sich eine kurze vordere und eine innere Sehnenrinne bemerklich. Auch Solenodon*) schliesst sich eng an, jedoch ist die Speiche mehr zusammengedrückt als bei Centetes, dem sie im Uebrigen am meisten ähnelt. Die eigentlichen Spitzmäuse krümmen ihre comprimirte Speiche ziemlich und legen dieselbe in der untern Hälfte eng an die Ulna an, gelenken mit einer fast kreisrunden Fläche an der Humerusrolle und haben unten eine tiefe Sehnenrinne. Cladobates besitzt die ebenso gekrümmte, aber in der ganzen Länge gleich breite, gar nicht comprimirte Speiche mit quer elliptischer Humerusfläche und tiefer Sehnenrinne am verdickten untern Ende. — Die Maulwürfe zeichnen sich unter allen Insektivoren durch die kürzesten und stärksten Unterarmknochen mit eigenthümlichen Gelenkköpfen aus und seitliches Nebeneinanderliegen der ganzen Länge nach. Die Speiche hat von oben bis unten gleiche Breite, aber die Gelenkköpfe verdickt, die Seitenkanten völlig gerundet. Bei Talpa steigt die fast kreisrunde Gelenkfläche für den Humerus an einem gleich breiten hohen Fortsatze neben der cubitalen Fläche aufwärts, die Mitte der Speiche erscheint schwach wulstig und der untere sehr verbreiterte Gelenkkopf hat eine quer elliptische, tief concave, in der Mitte für beide Carpalknochen deutlich getheilte Gelenkfläche. Die Speiche des Scalops ist im mittlen Theile etwas dicker, ihr Humerusgelenk weniger tief concav und auch das Carpalgelenk scheint flacher zu sein. Während bei beiden Radius und Ulna völlig getrennt sind, legen sich dieselben bei Chrysochloris (LXXXVII, 9) in der untern Hälfte ohne Interstitium an einander und zwar umfasst hier die Elle mit einer muldenartigen Verbreiterung einseitig die Speiche, ihren einen Rand in eine Vertiefung der Speiche einfügend. Am obern Gelenk ist der aufsteigende Fortsatz erheblich kürzer; die Carpalgelenkfläche sehr ungleich zweitheilig, über der kleinen eine am verdickten Seitenrande eine ovale tiefe Grube. Abweichend von allen Säugethieren und höchst eigenthümlich für diese Gattung ist ein dritter der Speiche und Elle paralleler Knochen, welcher von dem langen

*) Peters, Säugethiergatt. Solenodon (Berlin 1863) 14. Taf. 3.

hakenförmigen Fortsatz des Humerus breit und ungleich zweizackig beginnt und an dem Mittelarmknochen der grössten Zehe endet. Er wurde von Cuvier als das Os pisiforme gedeutet und Peters*) hält ihn für einen Sehnenknochen des Flexor digitorum profundus, Carus**) betrachtet ihn als verknöcherten Flexor carpi ulnaris. Endlich bei Macroscelides und dem sehr nahe verwandten Petrodromus verkümmert die Elle im untern Theile gänzlich und verwächst mit dem Radius, welcher allein mit dem Carpus gelenkt, während bei Rhynchocyon die Elle wie bei allen Insectivoren von der Speiche getrennt ist***).

Im grellsten Gegensatz zu den eben betrachteten grabenden Insectivoren stellen sich die fliegenden Fledermäuse mit ihrem auffallend verlängerten Vorderarm, welcher wesentlich nur von der Speiche gebildet wird, indem die hinter ihr liegende Elle fadendünn ist, von unten her verkümmert, mit ihrem Ende völlig mit dem Radius verwächst und in einzelnen Arten sogar bis auf das einen blossen Sehnenknochen gleichende Olecranon reducirt ist. Die Speiche meist ungefähr von doppelter Länge des Oberarms kommt demselben doch in der Dicke ziemlich gleich, ist gewöhnlich etwas gekrümmt, an der Hinterseite mit einer mehr minder tiefen Rinne, vorn gewölbt, oft ohne scharfe Kanten, mit mässig verdicktem obern Gelenkkopf, welcher mit der Rolle des Humerus gelenkt, und mit stärker verdicktem und verbreitertem untern Gelenkkopf, an dessen Vorderseite sehr gewöhnlich tiefe Sehnenrinnen eingesenkt sind. Pteropus (VII, 1) charakterisirt sich durch den relativ kurzen und starken Radius mit dreiseitiger, in der Mitte kreisrund vertiefter oberer Gelenkfläche für den Humerus und mit sehr verbreitertem untern Gelenkkopf, welcher vier tiefe und sehr ungleich breite Sehnenrinnen und eine concave Gelenkfläche für den queren Carpusknochen hat†). — Phyllostoma (VIII, 1) besitzt wie alle Istiophoren einen längern, verhältnissmässig schwächern, gewöhnlich vor der Mitte gebogenen Radius mit ziemlich scharfer Kante im mittlen Theile der Länge, mit dreieckigem obern Gelenkkopf, dessen humerale Fläche in der Mitte oval vertieft ist, mit weniger als bei Pteropus verbreitertem untern Gelenkkopfe, dessen Sehnenrinnen breit und seicht, nur eine schmal und tief ist und dessen carpale Gelenkfläche dreitheilig ist. Die übrigen Blattnasen und die ihnen sich anschliessenden Gymnorhinen bieten nur in der relativen Länge und Krümmung der Speiche und in der Entwicklung ihres obern Fortsatzes und am untern Gelenkkopfe geringfügige Unterschiede, welche erst bei der unmittelbaren sorgfältigsten Vergleichung der einzelnen Arten und Gattungen erkannt werden, in einer Beschreibung ohne vergrösserte Abbildungen nicht deutlich gemacht werden können. Bei Vespertilio noctula finde ich den seitlichen lamellenartigen

*) Reise Mossambique. I. Säugethiere. 72.

**) Erläuterungstafeln z. vergl. Anatomie II. 31. Taf. 9. Fig. 19. 20.

***) Peters, Reise Mossambique. I. Säugethiere. 104.

†) Blainville, Osteographie Cheiroptères. 20. Tab. 11.

Höcker am untern Gelenkkopfe gross und durchbohrt, bei V. murinus die Ulna auf das oben mit dem Radius innig verwachsene Olecranon reducirt.

Die Quadrumanen endlich haben wieder wie die carnivoren Raubthiere vollkommen entwickelte, stets von einander getrennte und um einander bewegliche, am Oberarm und an der Handwurzel gelenkende Unterarmknochen, von welchen allermeist die Speiche der stärkere, mehr minder gebogene, die Elle der schwächere und gerade ist. Bei der im allgemeinen gleichen Lebensweise und gleichen Function der vorderen Gliedmassen treten nur die Familienunterschiede charakteristisch hervor, die periodischen und specifischen Differenzen sind häufig sehr geringfügiger.

Den Uebergang von den Chiropteren zu den Halbaffen, welchen Galeopithecus (LXXXVI, 10) darstellt, spricht sich auch in dessen Unterarm aus und zwar auffällig in dem Verhältniss der beiden Knochen, indem die Elle zwar viel stärker als bei den Fledermäusen doch nicht bis zum Wurzelgelenk herabreicht, sondern sich völlig verdünnend schon oberhalb desselben endet und als ganz dünne Platte an die Speiche sich anlegt. Sie ist auch schwach gekrümmt und der starke Radius gerade. Dieser übertrifft den Humerus um ein Drittheil der Länge*), ist an den Gelenkenden verdickt und verbreitert, der ganzen Länge nach unregelmässig kantig, oben mit scharf vorspringender Innen- und Aussenkante; jene läuft scharf bis zur Mitte, diese rundet sich sehr schnell ab; im mittlen Theile erscheinen beide Seiten vertieft, der Körper dreikantig, unten aber schwach geplattet; die Humerusfläche ist fast kreisrund mit abwärts geneigtem Innenrande; der untere Gelenkkopf zeigt mehre kleine Höcker vorn und hinten und eine quere tief concave Carpusfläche.

Der absonderliche Aye-aye, Chiromys besitzt eine Speiche nur von gleicher Länge des Humerus und eine völlig von demselben getrennte etwas längere Elle. Die Speiche ist abgerundet, nach unten allmälig stärker, ihr oberer Kopf fast oval, mit tiefer Gelenkfläche für die Humerusrolle, mit stark hervortretender Bicepsinsertion, der untere Gelenkkopf mit einer getheilten Carpusfläche**). Tarsius und Otolicnus (LXXXVII, 8) haben einen relativ längern Unteram mit wie bei allen Affen völlig getrennten Knochen. Die sehr schwach gekrümmte Speiche ist mehr abgerundet als kantig, mit fast kreisrunder, tiefer Gelenkfläcke für den Humerus, etwas verdicktem untern Gelenkkopfe, welcher bei Tarsius markirtere Sehnenrinnen zeigt als bei Otolicnus. Stenops (LXXXVII, 6) zeichnet sich durch noch längern Unterarm aus und die Speiche ist längs der Ulnarseite wenigstens in der obern Hälfte gekantet, ihre Humerusfläche kreisrund, der untere Gelenkkopf mit Höckern und Rinnen

---

*) Blainville giebt in seiner Ostéogr. Lemur. 29. Tab. 6, die Länge des Radius nur um ein Fünftel die Humeruslänge übertreffend an, unsere unten mitgetheilten Messungen erweisen ein anderes Längenverhältniss.

**) Owen, Monogr. Aye-Aye. London 1863. 4^{0} aus Transact. Zool. Soc. V.

zwischen denselben. Bei Lemur nimmt der Radius unterhalb der Mitte beträchtlicher als bei voriger an Stärke zu und kantet die cubitale zumal bei L. macaco sehr scharf, senkt beide Seitenflächen bei dieser Art fast rinnenartig ein und flacht die vordere Seite ab*), andere Arten haben jedoch fast ebene Seiten und eine convexere vordere Fläche. Lichanotus unterscheidet sich durch schlankere Unterarmknochen, von denen die Elle gerade und nur die Speiche stark gekrümmt ist, während bei den ächten Lemuren auch jene gebogen ist**). Die zierlichen Hapalearten (V, 1) krümmen beide Knochen gleich stark, runden die Speiche ab und verdicken und verbreitern dieselbe allmälig nach unten, wo auch die Sehnenrinnen wenig markirt sind; die humerale Gelenkfläche ist quer oval.

Unter den eigentlichen Affen Amerikas bietet die artenreiche Gattung Cebus (LXXXVII, 4) in der relativen Länge und Dicke, auch in der Krümmung der beiden Unterarmknochen manichfache specifische Eigenthümlichkeiten: bei C. fatuellus sehr schlank und stark gekrümmt, bei C. robustus merklich stärker und viel weniger gekrümmt, bei C. cirrifer sehr stark und wieder mehr gekrümmt. Die Speiche des Cebus fatuellus ist aussen und innen ziemlich stark gekantet, vorn stark und hinten schwach convex, ihr oberer Kopf erweitert und mit fast kreisrunder, nur sehr flach vertiefter Humerusfläche, ihr unteres Ende stark verbreitert, hinten ganz platt, vorn mit tiefen Sehnenrinnen und unten mit zwei fast flachen, nur schwach getrennten Carpalflächen. C. robustus unterscheidet seine Speiche durch eine tiefe concave Fläche für die Humerusrolle, auch durch tiefe Carpalfläche des mehr verdickten untern Gelenkkopfes; C. cirrifer kantet und verdickt den Radius unterhalb der Mitte am stärksten, die Cubitalkante ist sehr scharf. Pithecia besitzt eine minder platt gedrückte Speiche als Cebus, mit scharfer Kante gegen die Ulna in der untern Hälfte. Eins unserer Skelete eines jungen Cebus zeichnet sich unter allen durch die sehr starke Krümmung der dick dreikantigen Speiche mit concaver Innen- und Hinterseite aus, ein anderes ebenfalls jugendliches durch geringste Krümmung des viel schwächern Radius mit stumpfen Kanten und fast platten Seiten. — Ateles (LXXXVII, 5) als Vertreter der langarmigen Gibbons der Alten Welt in Amerika besitzen unter allen Amerikanern ebenfalls nicht bloss die längsten, sondern zugleich relativ schwächsten Unteramknochen, ganz gerade Elle und gekrümmte Speiche. Letzte hat eine kreisrunde Humerusfläche mit breitplattem Rande und nur im mittlen Theile tellerförmig vertieft, erscheint im obern Drittel etwas stärker als im mittlen Theil und nimmt bis zum untern Gelenkkopf ansehnlich an Stärke zu; nur im mittlen Theil kantet sich die Hinterseite bei A. hypoxanthus, aber nicht bei A. paniscus; vorn am untern Gelenkkopf breite und tiefe Sehnenrinnen.

Unter den altweltlichen Affen zeichnen die Paviane durch die starken

*) Blainville, Osteographie Lemures. Tab. 3.
**) Blainville, l. c. Tab. 4.

kantigen Unterarmknochen charakteristisch sich aus. Die Speiche, mehr minder gekrümmt, pflegt stark zusammengedrückt zu sein, vorn am dicksten und hinten am Cubitalrande meist sehr scharfrandig, an der Innenseite eingesenkt, an der Aussenseite platt. Sehr schlank und stark gekrümmt erscheint sie bei Cynocephalus leucophaeus, bei welchem die Innenseite fast rinnenförmig verdickt ist, die Vorderseite convex und die Sehnenrinne vorn am untern Gelenkkopfe hoch hinauf fortsetzt. C. babuin unterscheidet sich durch eine stärkere, weniger gekrümmte Speiche mit sehr wenig eingesenkter Innenseite, minder scharfer Hinterkante und breiter seichter vorderer Sehnenrinne. Bei C. sphinx ist die noch stärkere Speiche hinten wieder etwas schärfer gekantet, die breite Innenseite concav und auf der Vorderseite des untern Drittheils tritt die Kante leistenartig erhöht hervor, um die Sehnenrinne zu begrenzen. Bei C. hamadryas ist sie oben flach gedrückt, dann nach unten gleich stark dreikantig, die vordere Kante gerundet, erst im untern Drittheil der Länge sehr scharf, die cubitale Kante bis ins untere Drittheil scharf und dann gerundet; vorn unten eine sehr breite flache Rinne. Ebenso nur scharfkantiger und am obern Theile schwächer erscheint die Speiche von C. mormon. Die Makaken (LXXXVII, 3) schliessen sich durch ihre schlanke Speiche mit scharfer Hinterkante den leichter gebauten Pavianen eng an. Sehr beträchtlich dünner und schlanker ist die Speiche der Cercopitheken (LXXXVII, 2) sonst im Detail der Formen vorigen ähnlich und dasselbe gilt auch von den Semnopitheken. Cercopithecus aethiops hat eine der ganzen Länge nach scharf dreikantige Speiche, Semnopithecus mitratus eine nur in der untern Hälfte scharf dreikantige, in der obern Hälfte ist nur die äussere Kante scharf, bei S. rufus treten erst am untern Ende die Kanten scharf hervor.

Unter den Orangaffen fällt Hylobates durch die Länge und Dünne seiner Unterarmknochen am meisten auf, denn bei aufrechter Stellung des Körpers reicht der herabhängende Unterarm von den Darmbeinen bis unter das Kniegelenk herab, wodurch die Gibbons nur den amerikanischen Ateles nahe kommen, aber von allen übrigen Affen erheblich sich unterscheiden. Die Speiche ist stark gekrümmt und ihre beiden Gelenkköpfe ansehnlich verdickt; der obere zierlich knopfförmig, unterhalb dieses ist sie abgerundet dreikantig, im mittlen Theile stielrund, im untern mit vorderer Kante, am untern Ende platt, breit, hinterseits ganz flach, vorn mit drei tiefen Sehnenrinnen. Hinsichtlich der relativen Länge des Unterarmes folgt zunächst der Orang Utan, dann der Gorilla und endlich der Schimpanse, bei welchem der hängende Unterarm noch nicht die Mitte des Oberschenkels in aufrechter Stellung erreicht. In der schlanken zierlichen Form der Speiche schliesst sich den Gibbons der Schimpanse an, ihm folgt der Orang Utan und die dickste plumpste besitzt der Gorilla (LXXXVII, 1), wo ihr oberes Ende gerade und cylindrisch, das untere breit und platt ist. Bei diesem hat der obere Speichenkopf einen elliptischen Umfang, der Körper biegt sich auswärts von der Elle ab, die

Bicepsinsertion ist lang, rauh, sehr stark, darunter die Ulnarseite gekantet, vorn am verbreiterten untern Ende zwei tiefe Sehnenrinnen, in einen halbkreisförmigen Eindruck legt sich der untere Kopf der Elle; eine grosse concave Gelenkfläche für das Kahnbein, eine kleine für das mondförmige Bein. Unsere Skelete vom jungen Orang Utan zeigen eine oben rundlich dreikantige Speiche, welche in der Mitte stielrund und am untern Ende breiter und dicker ist; die Speiche des alten Orang hat eine fast kreisförmige obere Gelenkfläche mit sehr schwacher centraler Concavität, ist bis zur Bicepsnarbe, die viel schwächer als beim Gorilla ist, drehrund, dann aber abwärts gegen die Ulnarseite stark comprimirt und scharfkantig, mit gerundeter Vorderseite; ihr unterer Kopf verbreitert und verdickt, hinten platt, vorn mit einer schmalen tiefen und einer innern und einer äussern breiten flachen Sehnenrinne; die Fläche für den untern Cubituskopf ist concav und von nierenförmigem Umfang; die beiden Carpusflächen sehr ungleich. Der Schimpanse krümmt seine Speiche stark von der Elle ab, kantet wenigstens in der Jugend die Ulnarseite schwach und verbreitert sich am platt gedrückten Ende um das doppelte; die Gelenkfläche für den Humerus ist kreisrund; im Alter erscheint er in der untern Hälfte markirter dreikantig, am untern Kopf mit tieferen Sehnenrinnen.

Elle. Ulna s. Cubitus.

Die Elle als zweiter Knochen des Unterarmes wurde in ihrem allgemeinen Verhältniss zur Speiche schon früher (S. 460) näher charakterisirt. Sie vervollständigt in erster Linie das Ellenbogengelenk, dann wenn vollkommen entwickelt auch das Handwurzelgelenk und ist in diesem Falle fest und unbeweglich mit der Speiche verbunden oder aber wie diese selbst für sich beweglich und zwar in sehr verschiedenem Grade an und um die Speiche. Diese Beweglichkeit ist bedingt durch die verschiedenartigen Functionen der vordern Gliedmassen und insbesondere der Bewegung der Hand, ob grabend, wühlend, kletternd, zum Niederschlagen und Halten der Beute, und giebt sich ausser in der vollkommenen Ausbildung in der Construction ihrer Gelenkflächen sofort zu erkennen*). Dieserhalb verdient auch die Manichfaltigkeit ihrer Formen eine besondere Beachtung.

In der allgemeinen Form pflegt die Elle zusammengedrückt und kantig zu sein, stärker und dreikantig oder dünner bis fadenförmig, besteht aus dem die Speiche überragenden, meist knorrigen Elnbogenfortsatz oder Olecranon, welcher vorn und unten die einen Kreisabschnitt bildende Gelenkfläche für die Rolle des Humerus bildet und in einer den Gelenkkopf des Radius mehr weniger umfassenden Verbreiterung endet. Gestattet sie letzterm eine Drehbewegung um seine Längsachse, so geschieht dieselbe nur mittelst des Speichenkopfes auf einer besondern

*) Henle's und Pfeufer's Zeitschrift für rationelle Medicin. 3. Reihe I. 514. — Zahn, Würzburger naturwiss. Zeitschr. 1863. IV. 12.

Gelenkfläche unterhalb der für die Humerusrolle. In diesem Falle legt die Elle ihren untern Gelenkkopf unten blos an die Speiche an oder auch in eine concave Gelenkfläche derselben und gelenkt unmittelbar an der Handwurzel.

Die Eigenthümlichkeiten in den einzelnen Gruppen betreffend, haben wir das Verhältniss der Elle bei Barten- und Zahnwalen wegen der Uebereinstimmung in der Form mit der Speiche schon früher zugleich mit dieser (S. 461) besprochen und wenden uns nun gleich zur Betrachtung der Sireniformen bei welchen die Elle schon auffallend von dem Radius abweicht. Bei Halicore (LXXXII, 1, 2) hat die Elle ziemlich dieselbe Stärke wie die Speiche, ist in der obern Hälfte dreikantig, in der Mitte gedrückt walzig und nach unten wieder platt dreikantig mit schmälster Aussenseite. Ihre Humerusfläche misst in der Oeffnung 22 Mm. Höhe, 35 Mm. basale Breite, zieht sich in der Mitte der Höhe eng zusammen und von ihrem obern Rande erstreckt sich das Olecranon 30 Mm. lang. Die von diesem nach unten laufende dicke und abgerundete hintere Kante wendet sich allmälig nach aussen und flacht sich jenseits der Mitte zur breiter werdenden Aussenseite ab. Vorn am untern Gelenkkopf liegen zwei breite seichte, durch sehr stumpfe Leisten geschiedene Sehnenrinnen und am hintern Ende die quere sattelförmige Carpalfläche. — Manatus trennt beide Unterarmknochen durch Krümmung der Speiche im mittlen Theil weiter von einander und hat ein schmäleres, oben minder verdicktes Olecranon, auch die Carpalgelenkfläche weicht etwas ab*). Die Ulna der Rhytine ist viel kürzer, plumper, der Speiche eng anliegend, ihr Olecranon viel weniger comprimirt, rauh, die Gelenkfläche für den Humerus im obern Theile breiter, auch die Carpalgelenkfläche ganz abweichend**).

Die amphibiotischen Raubthiere, Walross und Seehunde, schliessen sich durch die starke Abplattung ihrer kurzen Unterarmknochen den Walen, aber durch deren Beweglichkeit, also auch die Bildung der Gelenkflächen den carnivoren Raubthieren an; ihre Ulna hat in dem sehr stark comprimirten, auffallend breiten Olecranon einen ebenso eigenthümlichen Charakter wie der Radius in der ebenso ungewöhnlichen Verbreiterung seiner untern Hälfte. Die Elle des Trichechus (LXXXII, 2) ist in ihrer ganzen Länge platt gedrückt und flach bogig gekrümmt, mit sehr unebenen Seiten und stumpfen abgerundeten Kanten; vom obern Ende des Olecranon nach unten langsam bis um die Hälfte sich verschmälernd. Das sehr breite Olecranon erweitert seine Hinterecke in einem stumpfen Fortsatz und hat einen sehr rauhen obern Rand. Die sattelförmige Gelenkfläche für den Humerus ist viel flacher als bei den Seekühen, nach oben verbreitert, unten neben der Radiusfläche sich verschmälernd und zuspitzend, die Fläche für den verdickten Speichenkopf

---

*) Brandt, Symbolae sirenolog. 83. Tab. 7. Fig. 17. 18.

**) Brandt, l. c. 82. Tab. 7. Fig. 14. 15.

sehr tief concav, innen und aussen kantig begrenzt. Die Fläche für das untere Ende des Radius dagegen convex und unterhalb dieser spitzt sich die Ulna griffelförmig zu und gelenkt mit convexer Fläche auf dem Carpus. Beide Seitenflächen sind in der obern Hälfte der Länge concav, nach unten von der Mitte ab convex. — Phoca (LXXXII, 4) besitzt ein relativ kürzeres und breiteres Olecranon, einen scharfkantigen hintern Rand, eine noch flachere und mit Verschmälerung tiefer hinabsteigende Gelenkfläche für die Humerusrolle, in den übrigen Formverhältnissen aber dem Walross sehr ähnlich.

In dem durch seine schwache Speiche absonderlich ausgezeichneten Unterarm erscheint auch die Ulna des Elephanten (LXXXII, 6) ausser durch ihre bedeutende Stärke in allen Formverhältnissen eigenthümlich. Ganz gerade bis auf das nach hinten gerichtete Olecranon ist sie dreikantig, der gebogene Hinterrand in der obern Hälfte flachkantig, nach unten allmälig stumpfer und völlig abgerundet. Die Vorderseite wird längs der Berührung mit der Speiche bei alten Individuen sehr rauh und eine starke rauhe Leiste läuft von der äussern Ecke der Humeralfläche an der Aussenseite herab bis zum hintern Höcker des untern Gelenkkopfes. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle theilt sich in drei Lappen; einen breiten innern und einen schmalen äussern, welche den Speichenkopf umfassen, und aufsteigend sich in den hintern obern vereinigen. Das kurze breite Olecranon biegt sich stark nach hinten und endet dick wulstig und rauh, knorrig nach innen verbreitert. Am verdickten untern Ende liegt aussen eine Sehnenrinne, innen eine Vertiefung mit kleiner runder Gelenkfläche für den Speichenkopf und unten eine fünfseitige Gelenkfläche für den Carpus, welche mit ganzer Breite den untern Kopf abstutzt, daher kein Griffelfortsatz hier vorhanden. Der afrikanische Elephant unterscheidet sich vom asiatischen durch dünnere Unterarmknochen und dessen Ulna durch gleiche, vorn minder tief getheilte, den Radiuskopf umfassende Lappen der Gelenkfläche für die Humerusrolle*). Das Mamut hat eine dickere Elle als der Asiate**) und das Riesenmastodon eine noch massigere mit wie scheint kürzerem Olecranon.

Bei allen andern Pachydermen stehen Speiche und Elle in dem sonst bei vollkommener Ausbildung gewöhnlichen Verhältnisse. Die Elle der Tapire (LXXXII, 7) ist dreikantig, die äussere Kante aber als schmale rauhe und am untern Ende verbreiterte Fläche abgestumpft, die Vorderseite concav; ihr Olecranon, stark comprimirt wie bei Elephas verdickt sich jedoch von der vordern scharfen Kante nach der hintern, bei dem Elephanten erscheint es vorn viel dicker und verdünnt sich nach der hintern scharfen Kante und endet bei Tapirus nur mit wulstig verdicktem Rande ohne Knorren nach innen. Die Humerusfläche ist in ihrem horizontalen Theile für den Radiuskopf breit ausgebuchtet und umfasst diesen

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. I. Tab. 13. Fig. 17. 19.
**) Cuvier, l. c. II. 221. Tab. 16. Fig. 15. 16. 17.

nicht, ihr am hintern Theil der Humerusrolle gelenkender Lappen ist stark sattelförmig. Der untere Gelenkkopf zeigt zwei dachförmig geneigte Carpusflächen an, eine grosse innere und kleine äussere stark convexe. — Die Elle der tertiären Paläotherien*) zeigt viel Aehnlichkeit mit der tapirischen, erscheint aber schlanker, dünner, mehr gebogen, ihr Olecranon dünner, die beiden Hälften der Gelenkfläche für die Humerusrolle tiefer getrennt und ungleicher; bei Palaeotherium latum ist das Ende des Olecranons wulstiger verdickt besonders nach Innen, die Fläche für die Humerusrolle breiter, die ganze Elle dicker. Bei den Anoplotherien verdickt sich das Olecranon stärker und dessen innerer Rand tritt leistenartig vor, die Humerusfläche breitet sich auf der Innenseite mehr aus**).

Die Rhinoceroten charakterisiren ihre Elle durch dreikantige Gestalt ähnlich der der Elephanten und auffallend verschieden von dieser ausser durch die sehr beträchtliche Kürze noch durch das viel längere Olecranon. Mit der sehr rauhen Vorderseite liegt dieselbe stark gebogen der Hinterseite der Speiche eng an und drückt sich mit ihrem untern Ende in eine ansehnliche Vertiefung an der Aussenseite des Speichenkopfes ein. Ihre Gelenkfläche für die Humerusrolle erscheint im radialen Theile tief zweilappig und ungleich getheilt, am untern Ende zeigt sie eine sattelförmige Carpusfläche. Das Olecranon ist stark zusammengedrückt, aber endet stark knorrig verdickt. Schlank und relativ schwach bei der javanischen Art ist sie stärker bei der capischen und in allen Theilen am dicksten bei der gemeinen diluvialen Art***). — Der sehr kleine Klippdachs (LXXXII, 9) legt seine verhältnissmässig viel stärkere Elle der ganzen Länge nach fest an die Speiche an, krümmt sich daher wie diese, aber ihr die Speiche hoch überragender Elnbogenfortsatz ist gerade und senkrecht, nicht wie bei andern Pachydermen nach hinten geneigt, am Ende nur mässig, nicht knorrig verdickt, vom vordern zum hintern Rande verdickt. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle biegt sich nach aussen und nach innen stark seitlich und legt sich an die der Speiche mit schwach welligem, nicht tief buchtigem Rande an; gemeinschaftlich mit der Radiusfläche ist sie in mehr als einem Halbkreise gebogen. Ihre Seitenflächen sind in der obern Hälfte vertieft, die hintere Kante völlig abgerundet, das untere Ende stark verdickt, an der Hinterseite platt.

Hippopotamus (LXXXII, 10) besitzt unter den Dickhäutern die kürzeste und am stärksten zusammengedrückte Elle, welche mit der sehr schmalen Vorderseite der Speiche eng anliegt. Ihr in der ganzen Breite gleich stark comprimirtes Olecranon ist nach hinten und innen gebogen, am Ende knorrig verdickt; ihre Aussenseite flach convex, die Innenseite

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. V. 322. Tab. 101, Fig. 1. 2.; Tab. 112, Fig. 13, 17, 19; Tab. 130, Fig. 130, Fig. 3; Tab. 140, Fig. 4.

**) Cuvier, l. c. 326. Tab. 112, Fig. 6; Tab. 133, Fig. 1; Tab. 142, Fig. 14.

***) Cuvier, l. c. III. 29. Tab. 48, Fig. 15; Tab. 52, Fig. 7, 8. — Brandt, tichorhine Nashörner 28. Taf. 8, Fig. 3. — Al. Portis, Palaeontogr. XXV, 152. Tab. 20, Fig. 14.

schwach eingesenkt; der untere Gelenkkopf nur vorn mit zwei, hinten mit einer Carpalfläche, an der innern Seite mit tiefer Bucht, in der sie den Rand der Speiche aufnimmt. Ihre Fläche für die Rolle des Humerus fällt von oben und aussen nach unten und innen ab und erscheint in der untern Hälfte durch eine breite und tiefe Grube von den sehr kleinen äussern Lappen völlig getrennt. — Die Schweine (LXXXIII, 8) schliessen dem Flusspferd sich eng an, sind aber unterschieden ausser durch die sehr verschiedenen Grössenverhältnisse durch die breitere Vorderseite der Elle, also auch die geringere Compression derselben und durch das viel weniger rückwärts geneigte, minder knorrig endende Olecranon. Die Humerusfläche erscheint bei Dicotyle nur durch eine schmale mittle Grube tief zweilappig getheilt, bei Sus dagegen ist der äussere Lappen völlig getrennt wie bei Hippopotamus, nur ist derselbe grösser und rundlich, statt quer, die trennende Grube schmäler, und der innere Haupttheil der Rollfläche ansehnlich breiter.

Die Elle der Wiederkäuer verschmilzt, wie oben bei Betrachtung der Speiche bereits erwähnt, in ihrer untern Hälfte oft völlig mit derselben und überragt deren Carpalende gleichsam als äusserer Griffelfortsatz; in ihrem obern Theile wenig verstärkt, bildet sie jedoch stets ein der übrigen Grösse und Stärke des Unterarms entsprechendes Olecranon, welches stark zusammen gedrückt ist und am Ende sich nur mässig verdickt. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle starkbogig, bietet gar manichfache generische und specifische Eigenthümlichkeiten, besonders in ihrer untern Hälfte.

Bos taurus (LXXXIII, 1) hat ein relativ starkes, vorn scharfkantiges, hinten abgerundet kantiges Olecranon, dessen Humerusfläche sich stark nach innen umbiegt und in der obern Hälfte beträchtlich nach aussen sich verbreitert, wo am untern Rande nur noch eine kleine senkrecht ovale Fläche in die randlige Speichenbucht sich einschiebt, ihr unterer Rand misst etwas über die Hälfte des queren Durchmessers der Speichengelenkfläche. Nach unten verdünnt sich der dreikantige Körper der Elle schnell und sehr stark, seine hintere Fläche ist die breiteste, die äussere die schmälste; das untere wenig mit der Speiche verwachsene Ende überragt dieselbe griffelförmig und gelenkt auf einer tiefconcaven Gelenkfläche des Os triquetrum. Das Skelet unseres sehr alten Banteng zeigt eine besonders starke Elle und an dessen Olecranon ausserseits eine mittle Längsleiste. Bei Bos bubalus rundet sich die vordere Kante des Olecranon ab und dieses endet mit einem breiten lamellenartigen, statt wulstig verdickten, nach innen gebogenen Fortsatz. Die kleine senkrecht ovale Gelenkfläche inmitten der Humerusfläche ist hier dreiseitig und setzt nach aussen an der Gelenkfläche der Speiche fort bis an deren äussern Rand. Unterhalb des Speichenkopfes wird der Ulnakörper plattförmig dünn und bewahrt die ansehnliche Breite bis ans untere Ende, er legt sich nur mit einer vordern Kante, nicht mit einer Fläche an die Speiche. Bei Urus verschmälert sich die Elle in der untern Hälfte mehr als bei Bubalus, ihr

Olecranon ist länger, weniger aufwärts gebogen und am untern Ende macht sich aussen eine sehr tiefe Sehnenrinne bemerklich. Ovibos moschatus dagegen schliesst sich dem gemeinen Stier zunächst an*). Ovis musimon und die Schafe überhaupt unterscheiden sich nur durch die geringe Grösse der Elle und deren nicht wulstig verdickt endendes Olecranon; beim Fettschwanzschaf liegt dieselbe hinter der Speiche, so dass von vorn gesehen nur ihre beiden Enden sichtbar sind, während beim Mufflon nur der stärkst gekrümmte mittle Theil seitlich des Radius nicht sichtbar ist. Die Ziegen unterscheiden sich durch eine entschieden schwächre Elle von den Schafen, die erst unterhalb der Mitte ganz an die Hinterseite der Speiche sich biegt. Die Gemse hat ein kürzeres und breiteres Olecranon, eine weniger nach innen umgebogene Humerusfläche, der Körper der Elle unterhalb des Speichenkopfes breit lamellenartig zusammengedrückt wie der Büffel, aber unterhalb der Mitte, wo er sich hinter die Speiche zurückzieht, wird er dünn wie bei den Schafen, nicht so fein wie bei den Ziegen. Grosse Manigfaltigkeit bieten die andern Antilopenarten auch in dem Verhalten der Elle. Das amerikanische Bergschaf**) erinnert lebhaft an Ovibos, unterscheidet sich aber durch das stark deprimirte untere, platt an der Speiche anliegende Ende und auch durch die Rollengelenkfläche.

Die Cervinen pflegen ihre Ulna selbständiger zu erhalten, auch stärker zu entwickeln als die Bovinen, erst im höheren Alter verschmilzt dieselbe, und nicht immer, am untern Ende mit der Speiche. Am weitesten von allen Verwandten entfernt sich wie zugleich durch pachydermisch getrennte Mittelhandknochen auch durch die starke Elle die Gattung Hyaemoschus (LXXXIII, 5), in der ganzen Länge sehr stark legt sich dieselbe nur mit den Enden an die Speiche und bleibt längs der Mitte durch ein Interstitium getrennt, besitzt auch ein kürzeres und stärkeres Olecranon mit fast horizontalem Ende. Die unter Tragulus vereinigten Moschus-Arten (LXXXIII, 6) comprimiren ihre Elle gleich unterhalb des Humerusgelenkes sehr stark, zu einer dünnen Lamelle mit rinnenförmiger Aussenseite, legen sie auch unten inniger und nahe hinter die Speiche; ihr Olecranon erscheint etwas verdickt, aber wie bei vorigem gerade endend. Moschus moschiferus schliesst sich in der Elle den Hirschen enger an und bei diesen ist die Elle unterhalb der Humerusgelenkfläche dünn lamellenartig und scharfkantig, erst am untern Ende wieder dreikantig, nur im obern Drittheil ist sie durch ein schmales Interstitium von der Speiche getrennt, ihr Elnbogenfortsatz am Ende mässig verdickt und hier in der Mitte am höchsten; der untere breite Rand der Humerusfläche, welcher sich an die Speiche anlegt, misst die Hälfte bis $^2/_3$ der Speichengelenkfläche. Bei der Giraffe wird die Elle im mittlen Theile wieder sehr dünn***).

*) Richardson, Voyage Herald Vertebrates 84. Tab. 15, Fig. 5.
**) Richardson, Voyage Herald Vertebr. 94, Tab. 1.
***) Pander u. d'Allon, Skelete der Wiederkäuer, Taf. 1.

Die Kamele endlich besitzen unter allen Wiederkäuern die schwächste Elle, welche bei alten Individuen der ganzen Länge nach völlig mit der Speiche verwächst, ihr allein noch frei hervorragender Elnbogenfortsatz aber ist dicker und kürzer als sonst bei Wiederkäuern. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle ist durch die von der Speichenfläche aufsteigende Erhabenheit in eine nach innen und eine nach aussen stark rückwärts ausgeschweifte Hälfte getheilt und bildet mit der radialen Erhabenheit mehr als einen Halbkreis, indem dessen Endpunkt 45, der Radius nur 35 Mm. beträgt. In der Jugend liegt die sehr dünne Elle in einer äussern Rinne der Speiche. Die Lamas unterscheiden sich von den altweltlichen Kamelen nur durch die viel geringere Grösse und relativ längeres Olecranon.

Die Einhufer (XXX, 1; LXXXIV, 1, 2) bilden zum Unterschiede von allen übrigen Hufthieren ihre Elle im untern Theile gar nicht aus. Dieselbe verwächst ebenfalls innig mit der Speiche und endet gleich unterhalb deren Mitte, aber im obern Theile legt sie sich breit dreikantig an die Speiche, nur durch ein kurzes Interstitium von derselben getrennt. Der Ellnbogenfortsatz, länger als bei den Tylopoden ist nach innen gekrümmt, hat eine flach muldenförmig gehöhlte Innen- und stark convexe Aussenseite und die Gelenkfläche für die Humerusrolle, mit der radialen kleiner als ein Halbkreis, setzt letzte nicht ununterbrochen fort, ist durch keine scharfe Erhabenheit getheilt, nach aussen breiter und flacher, nach innen steiler und weiter nach hinten ausgeschweift; sie berührt den Hinterrand der Speichenfläche nur wenig mehr als zur Hälfte. Das verdickte Ende des Olecranon rundet sich gleichmässiger ab als bei den Wiederkäuern. Nach der Darstellung, welche Burmeister*) von den Unterarmknochen bei dem diluvialen Hippidium Südamerikas gibt, setzt bei diesem jedoch die Elle fadendünn als hintere Aussenkante an der Speiche hinab, bald mit Unterbrechung, bald aber auch ununterbrochen und verdickt und verbreitert sich allerdings fest mit dem untern Speichenkopf verbunden, nur dnrch Grenzfurchen von demselben getrennt, zu einem äussern Gelenkkopfe für den dritten Carpusknochen, welcher Kopf bei Equus einen integrirenden Theil des Radiuskopfes bildet. Während hier also die Elle ähnlich wie bei den Wiederkäuern, besonders den Kamelen sich verhält, verschmilzt ihr unteres Ende bei Equus schon im embryonalen Alter vollständig mit der Speiche. (Vergl. auch Arloing, Ann. 51, nat. 1867, VIII. 61.) Auch Falconer**) deutet die Trennung dieses untern Gelenkendes der Elle von der Speiche bei dem tertiären Hippotherium antelopinum der Sivalikhügel unverkennbar an. Bei noch frühern Gattungen aber sind beide Knochen vollständig getrennt

Die Edentaten weichen wie in der Bildung der Speiche und des Oberarmes ganz so auffallend auch in der Form der Elle unter einander ab. Gleich bei den Monotremen macht sich die Differenz sehr bemerk-

---

*) Die fossilen Pferde der Pampasformation. S. 33. Taf. 7, Fig. 3—10.

**) Fauna antiqua sivalensis. Tab. 84, Fig. 6a.

lich, bei beiden Gattungen verbreitert sich das Olecranon durch einen starken Fortsatz am Ende nach innen, aber bei Ornithorchynchus liegt die etwas gekrümmte Elle dem Radius eng an und kommt diesem in der untern Hälfte an Stärke gleich, bei Echidna (LXXXIV, 3) ist die gerade Elle durch ein langes Interstitium von der Speiche getrennt und sehr beträchtlich stärker. Der hintere Rand des Olecranon erscheint bei Echidna so breit wie dick, die Erweiterung bis an das Ende allmälig, seine tief concave Gelenkfläche für den einfachen Humeruskopf fast doppelt so hoch wie breit, unterhalb dieser plattet sich der Körper der Elle völlig, so dass er in der untern Hälfte viermal so breit wie dick ist; der etwas verdickte Gelenkkopf endet mit einer concaven Gelenkfläche. Bei Ornithorhynchus (LXXXIV, 4) verbreitert sich das Ende des Olecranon schneller und relativ beträchtlicher, die Gelenkfläche für den Kopf des Oberarmes ist tiefer concav und oval, statt elliptisch, unterhalb derselben nimmt die Breite der Elle ab und erscheint schon vor der Mitte so breit wie dick, erst im Gelenkkopfe wieder etwas breiter. — Myrmecophaga (LXXXIV, 5) trennt beide Unterarmknochen der ganzen Länge durch ein breites Interstitium, plattet dieselbe und hat der Rolle des Humerus entsprechend auch ein von den Schnabelthieren ganz abweichendes Gelenk an der Elle. Diese ist bei M. tetradactyla ganz gerade, von oben bis unten fast gleich dick und gleich breit, an der Aussenseite schwach rinnenartig vertieft, an der Innenseite convex, ihr Hinterrand völlig abgerundet, ihr Radius scharf gekantet, innen platt, das Olecranon verbreitert, aussen dachförmig gekantet, innen platt, das Ende schief stumpfwinkelig; die sehr flach bogige Gelenkfläche für die Humerusrolle ist in eine äussere schmale und innere nach unten stark verbreitete Hälfte geschieden; die Carpusgelenkfläche quer und sehr stark convex. Bei M. didactyla ist die Speiche gerade und die Elle etwas gebogen und an der Aussenseite tief und breit rinnenförmig, die beiden Hälften der humeralen Gelenkfläche fast einander gleich und concav. — Manis*) schliesst den grossen Ameisenbären sich an durch die ganz gerade Elle, welche jedoch nur in der obern Hälfte der Aussenseite schwach rinnenförmig eingesenkt ist, eine stärker gebogene humerale Gelenkfläche und ein abgerundet endendes Olecranon hat. — Noch stärker comprimiren die Gürtelthiere**) ihre gerade Elle, deren Hinterkante oft so scharf ist wie die vordere, deren Seitenfläche breiter, die äussere nur in der obern Hälfte rinnenartig, deren Ellnbogenfortsatz sehr viel länger und am Ende mehr minder hakig nach innen gebogen ist. Dasypus duodecimcinctus (LXXXIV, 8) besitzt die breiteste und relativ kürzeste Elle mit längstem Olecranon, so langem, dass die humerale Gelenkfläche in der Mitte der Länge liegt. Das Olecranon verschmälert sich und endet verdickt dreikantig mit nach innen gebogener, hakiger Ecke, an der Innenseite muldenförmig, an der Aussenseite entsprechend convex.

---

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 209.
**) Cuvier, l. c. Tab. 211, 212.

Die humerale Gelenkfläche ist quer sattelförmig, nach innen verbreitert. Der kurze plattenförmige Körper der Elle verbreitert sich unten, und hat hier aussen eine mittle stumpfe Leiste, innen eine schiefe Rinne; endet selbst mit einer unregelmässig sattelförmigen Gelenkfläche. Auch D. gymnurus und D. gigas bieten wesentlich dieselben Formverhältnisse ihrer Elle. Dagegen bei andern Arten ist die Elle schlanker, das Olecranon etwas kürzer, an der Innenseite nicht muldenförmig und der Endhaken schwächer, kleiner. Chlamydophorus verlängt das D. duodecimcinctus des Olecranon beträchtlich, so dass die Humeralfläche in der Mitte der Länge liegt*). Die Elle des Orycteropus (LXXXIV, 6) zeigt den Typus der Gürtelthiere, aber mit kurzem dreikantigen Olecranon, schmalem nach innen gebogenen Ende, sehr schiefer Humeralgelenkfläche und mit plumpem Höcker vorn in der Mitte des untern Gelenkkopfes. — Die riesigen Glyptodonten Südamerikas (LV, 1 u.) stellen sich mit ihrer breiten und kurzen Elle, dem langen bis sehr langen Olecranon, der queren Humeralgelenkfläche dem lebenden Riesengürtelthier sehr nahe, unterscheiden sich aber doch durch einzelne Eigenthümlichkeiten noch erheblich, so durch das gar nicht nach innen gebogene Olecranon, dessen Dicke von vorn nach hinten beträchtlich zunimmt, die minder schiefe und nach innen weniger erweiterte Gelenkfläche für die Humerusrolle, die breitere Berührung mit beiden Köpfen der Speiche u. s. w.**). — Die Riesenfaulthiere der Vorwelt mit den gleichmassigen Unterarmknochen entfernen sich doch durch die grössere Beweglichkeit derselben von den Glyptodonten und die Elle besonders bei Mylodon durch ihr langes, breites und dickes Olecranon dasypodisch nach innen gekrümmt, nach hinten verdickt, so dass der Hinterrand breit und rauh, nach unten aber allmälig schmäler wird, auch die Seitenflächen sind sehr rauh. Die Fläche für den äussern Condylus des Humerus ist durch eine mittle Erhabenheit getheilt, eine innere schwach concave und eine äussere tief ausgehöhlte Hälfte, erste legt sich unten an den Speichenkopf, letzte breitet sich unten ausserhalb der Radiusfläche aus. Der Körper der Elle verschmälert sich nach unten, ebenso die am Olecranon breite Hinterseite, die erst am untern Ende wieder zur ganzen Dicke des Knochens verbreitert, die Aussenseite ist in der obern Hälfte tief concav, die untere leicht convex; der Gelenkkopf endet mit einer die halbe Breite einnehmenden flachen Carpalfläche***). Von dieser Mylodon-Elle weicht die des Megatherium erheblich ab, gleich auf den ersten Blick durch ihr viel kürzeres Olecranon und die stärkere Verschmälerung nach unten, sowie die grössere Länge im Verhältniss zum Humerus. Ihr dickes oberes Ende verlängert sich in ein zweimal so langes wie breites Olecranon, dessen Ende sich schief nach innen biegt. Die Gelenkfläche für den Humerus-

---

*) Hyrtl, Wiener Denkschriften 1855. IX. 25.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. 76. 209. 329. Tab. 7, 33.

***) Owen, description of Mylodon robustus (London 1842), 84. Tab. 12—14.

knorren ist in ihrer äussern Hälfte breiter und niedriger und die Endfläche des untern Gelenkkopfes convex, völlig abweichend von Mylodon*). Megalonyx steht dem Megatherium hinsichtlich der Elle sehr nahe**). — Die lebenden Faulthiere (LXXXIV, 9) zeichnen sich unter allen Edentaten durch die längsten und schwächsten, völlig von einander getrennten und einander fast gleich starken Unterarmknochen aus. Die oben flach gedrückte Elle mit etwas verdicktem Vorder- und Hinterrande wird bei Bradypus schon vor der Mitte dreikantig und weiter hinab walzig und gegen das Ende hin wieder dicker, ihr Ellnbogenfortsatz überragt die Gelenkfläche für den Humerus gar nicht und deren senkrechter convexer Theil geht durch ziemlich flachen Bogen in den horizontalen völlig platten Theil über, welcher die Gelenkfläche des Radius nur aussen, hinten gar nicht begrenzt. Der untere, wieder etwas verdünnte Gelenkkopf endet mit einer nach aussen und abwärts gerichteten, fast flachen und rundlich dreiseitigen Carpusfläche. Choloepus mit längerem Unterarm hat eine schwächere Ulna als Bradypus und stärker comprimirte***).

Die Elle der Nagethiere entfaltet nicht so auffallende Formunterschiede wie die eben betrachtete der Edentaten, ihr Olecranon überragt stets die Speiche, ohne jemals sehr lang zu sein wie bei den Gürtelthieren, krümmt sich auch niemals so stark wie bei den Schnabelthieren, ist stets comprimirt. Ihre Gelenkfläche für die Humerusrolle pflegt stark mondförmig ausgebuchtet, seitlich rückwärts gebogen zu sein und umfasst den Speichenkopf gewöhnlich nur hinten, reicht bisweilen jedoch bei starker Schraubenwindung des Gelenks wie bei dem Biber weit an die äussere Hälfte der Radiusfläche. Der Körper der Elle erscheint nach unten kantig und zusammengedrückt zu sein.

Lepus besitzt ein kurzes breites, comprimirtes Olecranon, dessen gerade abgestutztes Ende eine Rinne zeigt. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle ist sehr tief ausgebuchtet und setzt die beiden Erhabenheiten mit der zwischen gelegenen Rinne der Radiusfläche etwas schwächer entwickelt fort, indem sie fast den ganzen Hinterrand derselben einnimmt. Im Körper der Elle weichen nun unsere heimischen Arten, Hase und Kaninchen, ihrer Lebensweise entsprechend auffallend von einander ab. Beim Hasen (LXXXV, 1. 2) wird nämlich die dreikantige Elle schon im obern Drittheil dünn und völlig platt, legt sich in der untern Hälfte als schmale dünne Leiste hinter die Speiche und tritt erst am untern Ende etwas verdickt wieder aussen neben derselben hervor. Bei den grabenden Kaninchen (3, 4) dagegen bewahrt die Elle vom obern bis untern Gelenk die gleiche Breite und Stärke, welch letzte der der Speiche nur wenig nachsteht, während erste der Breite des Radius gleichkommt; ihre vordere und hintere Seite ist platt, die Kanten abgerundet; auch beide

*) Owen, Transact. Phil. Soc. 1858. 266. Tab. 21.

**) Cuvier, Recherches Oss. foss. VIIIa. 325. Tab. 216, Fig. 7.

***) Cuvier, l. c.

Gelenkflächen zeigen bei aufmerksamer Vergleichung noch Unterschiede. Die schon oben beim Radius berührten specifischen Eigenthümlichkeiten sind wie v. Nathusius*) bei der Vergleichung der von beiden gezüchteten Bastarde von höchster Wichtigkeit, auch Generationen hindurch im Stalle mit festem Boden, wo kein Graben möglich und wegen der künstlichen Höhlen auch kein Bedürfniss ist, bewahren die Kaninchen ihre starke Elle. Lepus diluvianus stimmt nach vorliegenden Exemplaren in der Form der Elle mit L. timidus, aber in der Dicke übertrifft sie letzte und weicht auch in der Gelenkfläche etwas ab. Lagidium hat die starke Elle des Kaninchens, jedoch mit schmälerem und längeren Olecranon. — Die Caviinen schliessen sich den Kaninchen in der Stärke der Elle näher an als den Hasen, aber dieselbe ist nicht platt von hinten nach vorn, sondern stark dreikantig mehr noch wie bei dem Hasen, auch mehr nach aussen neben der Speiche gelegen mit einer Rinne längs der Innenseite mit gerundeter Hinterkante und stärkerem Olecranon ohne Rinne, vielmehr mit Kante am Ende. Bei Hydrochoerus ist der Körper der Elle schief vierkantig, die vordere und hintere Seite breiter als die innere und äussere, letzte die schmälste; die Humerusfläche halbkreisförmig gebogen, von oben bis unten fast gleich breit, nur nach innen breiter zurückgebogen; das Olecranon sehr dick, dreikantig, dickwulstig endend. Mehr entfernt sich Dasyprocta mit breiter und starker Elle, deren Vorderseite der ganzen Länge nach tief rinnenförmig gehöhlt, während die Hinterseite nur im mittlen Theile seicht eingedrückt erscheint. Mit der vordern scharfen Kante liegt sie in der obern Hälfte dem Radius innig an, in der untern durch ein schmales Interstitium getrennt. Die tiefe mondförmige obere Gelenkfläche ist oben nach aussen, unten sehr breit nach innen erweitert und durch keine Kante in äussere und innere Hälfte getheilt. Das Olecranon endet knorrig und unregelmässig verdickt. Am untern Ende machen sich vorn drei Rinnen bemerklich und ein fast kugeliger Gelenkkopf bewegt sich auf dem Carpus. — Die Ratten (LXXXIV, 11) und Mäuse, die Arvicolen und Stachelratten besitzen sämmtlich eine stark comprimirte Ulna mit mässigem, aber etwas verdickten Olecranon, ohne besonders auffällige Eigenthümlichkeiten; erste beide Familien verbreitern (von der Seite gesehen) dieselbe lamellenartig bis an die Speiche, so dass die Verbindung beider eine feste ist, die Stachelratten beschränken die Berührung beider auf eine kurze Strecke oder heben dieselbe ganz auf; die stärkste unter allen Murinen hat der tief und viel grabende Hamster. Myopotamus hat ein dick dreikantiges, am obern Ende besonders nach innen verbreitertes Olecranon, der Cubituskörper in der obern Hälfte fast lamellenartig comprimirt, in der untern so dick wie breit. — Die Spalacinen unterscheiden sich durch ihr viel längeres Olecranon und dickern kantigen Körper der Elle, welche ohne lamellenartige Verbreiterung, vielmehr mit der ganzen Dicke eng an der Speiche anliegt.

*) Ueber die sogenannten Leporiden (Berlin, 1876). S. 31 ff.

Geomys erinnert durch die starken Unterarmknochen an den Hamster, und zumal ist die Elle lamellenartig, aber an der Aussenseite minder tief muldenförmig gehöhlt, am Hinterrande kantiger und ihr dickeres längeres Olecranon krümmt sich am Ende hakig nach Innen, ausserdem liegt die Elle mehr neben als hinter der Speiche und ihre Gelenkfläche für die Humerusrolle ist oben wie unten stark verbreitert*). Bei Dipus ist die in der obern Hälfte stark comprimirte und seitlich gerinnte Elle in der untern Hälfte breiter als dick, am stärksten im Ellnbogenfortsatz, dessen verdicktes Ende ein Grübchen trägt. — Die sehr starke fast gerade Elle der Stachelschweine, nur an den Gelenkenden an der Speiche anliegend, zeigt bei Hystrix auf der breiten Aussenseite zwei Längsrinnen, auf der sehr schmalen Vorder- und der wieder breitern Innenseite nur in der obern Hälfte flache Einsenkungen, begrenzt mit dem obern Gelenkrande nur die innere Hälfte des Speichenkopfes und geht in ein stark dreikantiges, etwas nach innen gewandtes Olecranon aus. Davon unterscheidet sich Cercolabes durch die schwächere, weniger gekantete Elle mit nur einer seichten Rinne oben auf der Aussenseite, mit viel kürzerem und dickeren Olecranon, das minder eckig, vielmehr abgerundet endet, und mit tiefer ausgebuchteter Gelenkfläche für die Humerusrolle. Ganz abweichend verhält sich der Unterarm und besonders die Elle bei Anomalurus: viel schlanker und dünner, ganz gerade, hat sie ein ebenso doppelt so breites wie hohes Olecranon mit erweiterter obrer Hinterecke, welche abgerundet ist und höher steht als die Vorderecke; schon im Gelenktheil verschmälert sich die Elle und weiter hinab noch sehr beträchtlich**). — Die ebenfalls sehr starke Elle des Bibers erscheint von der Aussenseite betrachtet als Halbkanal, erst im untern Viertheil der Länge verflacht sich die tiefe breite Rinne; die Innen- und die Hinterseite sind flach. Der Gelenkkopf für den Carpus ist erbsenförmig, die Gelenkfläche für die Humerusrolle viel weniger tief als bei den Hystricinen ausgebuchtet und fast ganz nach aussen erweitert, das Olecranon dick dreikantig, schwach nach innen gewendet und sehr schief nach hinten und unten endend. — Die lamellenartig comprimirte Elle der Sciurinen ist bei den grabenden Mitgliedern Arctomys wieder am stärksten, dicksten, längs der Aussenseite breit rinnenförmig vertieft, längs der Innenseite convex. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle steigt unter mässiger Ausbuchtung schmal von oben und aussen sich stark verbreiternd nach innen und umfasst die innern Zweidrittel des Speichenkopfes; das schwach nach innen geneigte, schief dreikantige Olecranon verdickt sich und endet mit einer ziemlich breiten eingesenkten Fläche. Auffallend ähnlich in der Form erscheint die viel kleinere Elle der Ziesel; schwächer, dünner und längs der Seiten schwach gerinnt mit weniger verdicktem Olecranon, auf der Endfläche mit Rinne, und mit tiefer gebuchteter Gelenkfläche für die Oberarmrolle die der blos

*) Giebel, Osteol. der Nagethiere. 68. Taf. 1.
**) Gervais, Ann. sc. nat. 1853. XX. Tab. 13. Fig. 6.

kletternden Eichkätzchen (LXXXIV, 12). Die grossen Pteromys-Arten unterscheiden sich durch ansehnliche Länge, viel weniger Breite und Dicke der Elle, deren sehr kurzes Olecranon stärker verdickt, nach vorn und innen geneigt ist, und die Gelenkfläche für die Rolle des Oberarmes nach innen nicht verbreitert; die Elle der kleinen Pteromys ist stark comprimirt, scharfkantig, längs gefurcht und unten am Radius fest anliegend, platt fadenförmig, das Olecranon wie bei den grossen Arten.

Die Beutelthiere, ebenfalls mit stets getrennten Unterarmknochen, bieten in der Form der Elle eine grössere Uebereinstimmung als die Nagethiere und schliessen sich dadurch schon mehr an die Ferae an; meist stark comprimirt verdickt sich dieselbe im Olecranon sowohl wie im untern Gelenkrande und greift mit ihrem humeralen Gelenk weit nach innen um den Speichenkopf herum*). Beim Wombat (LXXXV, 5) ist die gerade, nur mit dem Olecranon schwach nach innen gebogene Elle sehr stark comprimirt im mittlen Theil, verdickt sich im Olecranon dreikantig und endet wulstig mit abgerundeten Ecken. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle steigt innen mit ganzer Breite an die des Radiuskopfes herab, wodurch die Elle an der Berührung mit der Speiche sehr von innen nach aussen verbreitert erscheint; ihr unteres Ende verdickt und verschmälert sich und endet mit einem kleinen, stark convexen Gelenkkopfe für den äussern Carpusknochen**). Die Känguruhs (LXXXV, 6) biegen das kürzere Olecranon weniger nach innen, haben einen minder stark zusammen gedrückten und schmälern Körper der Elle mit stark abgerundeten Kanten, der am untern Ende sich fester an die Speiche anlegt. Der diluviale Diprotodon Australiens besitzt eine sehr starke Elle mit auffallend kurzem dreikantigen Olecranon, dessen Basis fast 4 Zoll breit ist und im Umfange 13 Zoll misst; der Unterarm erscheint daher viel massiger als bei allen lebenden Känguruhs***). Bei Hypsiprymnus ist die Elle relativ stark, oben dreikantig, unten plattgedrückt und der Speiche anliegend, Seiten ohne rinnenartige Vertiefung und das stark comprimirte Olecranon nur am Ende schwach verdickt. — Phascolarctos biegt die Ulna der ganzen Länge nach schwach, ist radialer Seits scharfkantig, hinten aber abgerundet, comprimirt, an beiden Seiten mit schwachen Rinnen, das Olecranon verdickt und gerade abgestutzt, das untere Ende nur schwach verdickt. — Die Phalangisten comprimiren ihre ganze gerade Elle sehr stark, und verdicken auch das Olecranon nur wenig. Unter den Didelphen zeichnet sich Didelphys aurita durch die sehr breite Elle in der ganzen Länge aus bei starker Compression; das Olecranon ist besonders breit und lang. Auch Dasyurus hat die stark comprimirte Elle mit rinnenförmigen Seiten, die sich nach unten bis um $^2/_3$ verschmälern. In schroffem Gegensatz hierzu stehen die flatternden

*) Owen, Extinct Mammals of Australia. 301.
**) Owen, l. c. 363, Tab. 101.
***) Owen, Extinct Mammals of Australia 223. Tab. 35.

Petauristen mit ihren schlanken und langen Unterarmknochen, welche in der untern Hälfte fest mit einander verbunden sind. Die Didelphen, wieder mit kürzerem und kräftigeren Unterarm kanten die Elle vorn scharf, runden aber die Hinterkante stark ab.

Auch die Raubthiere besitzen allgemein eine starke, mit der Speiche sich kreuzende Elle, deren obere Schraubengelenkfläche den Radiuskopf hinten und an der Innenseite umfasst, unten bloss aussen an die Speiche angelegt ist. Ihr Ellnbogenfortsatz erscheint stets zusammengedrückt, breiter als hoch, und pflegt mit knotigen Verdickungen zu enden. Ihr Körper meist comprimirt, verdünnt sich langsam nach unten, ist mehr minder scharfkantig und gelenkt unten seitlich mit der Speiche und am Ende mit zwei Flächen für die Carpusknochen.

Die Gattung Ursus (LXXXVI, 4. 5) zeichnet sich unter allen Ferae durch die sehr kräftige und kantige Elle wie durch deren völlig verkürztes, die humerale Rollenfläche nur äusserst wenig überragendes Olecranon aus. Nur wenige Linien erhebt sich letztes über die Gelenkfläche und endet sogleich dick dreiseitig, die Innenecke hakig nach innen verlängert, die Aussenseite concav, die Innenseite convex. Die humerale Gelenkfläche beginnt oben aussen senkrecht, bergt dann absteigend nach innen und hier breiter werdend, seicht concav und fast horizontal. Der Speichenkopf gelenkt mit seinem verdickten Rande in einer von innen nach aussen verbreiterten, sehr flach buchtigen Gelenkfläche. Abwärts wird der dreikantige Körper der Elle allmälig schmäler, hinten schärfer als an der radialen Seite gekantet, in der untern Hälfte stärker comprimirt und längs der Aussenseite seicht concav. Von dieser Elle des U. arctus unterscheidet sich die des U. americanus durch die oben tief muldenförmige Aussenseite, durch das kürzeste Olecranon, dessen mittler Endhöcker dick, durch die bei allen lebenden Arten am steilsten abfallende innere Hälfte der Rollenfläche und durch das mehr comprimirte untre Ende. Bei dem Eisbären endet das Olecranon gerade und stumpfkantig, nicht zweihöckerig, die innere Hälfte der Rollenfläche ist die breiteste, die hintere Kante ist scharf, auch die vordre unten. Bei U. spelaeus endet das breiteste und nach hinten erweiterte Olecranon scharfkantig, die Aussenseite längs der Speiche sehr rauh. Bei U. maritimus grösste Breite des Olecranon 0,074, bei U. spelaeus 0,090, bei U. arctos 0,060.

Die kleinen Bären zeigen ein höheres Olecranon, eine minder schiefe Gelenkfläche für die Humerusrolle und stärkere Compression in der obern Hälfte. Procyon hat eine halbkreisförmig gebogene Rollenfläche, welche senkrecht von oben nach unten steigt und hier nach innen sich verbreitert, also ganz abweichend von Ursus. Der Ellnbogenfortsatz, vorn so dick wie hinten und kaum nach innen gebogen, ist fast so lang wie die Rollenfläche an der Oeffnung hoch und endet schwach zweihöckerig. Unterhalb der Gelenkfläche ist die Elle stark comprimirt, mit schwach concaver Aussenseite, schmaler flacher Seite gegen die Speiche, völlig abgerundeter Hinterkante und am untern Ende dreiseitig mit gleich breiten

Seiten. — Nasua mit kurzen mehr getrennten Unterarmknochen comprimirt die Elle fast messerförmig, so dass dieselbe auch radialerseits gekantet ist und erst am untern Ende verdickt und dreikantig endet; die obere Rolle verbreitert sich unten mehr. N. solitaria verdickt den Hinterrand und verjüngt das untere Ende stärker als N. socialis und N. rufa, unterscheidet sich von voriger und von N. socialis durch die schmälste Elle. Cercoleptes mit noch kürzeren, aber kräftigern Unterarmknochen, unterscheidet seine Elle durch das kürzere dickere Olecranon, durch erheblichere Breite im obern Theile, geringere Compression und mehr abgerundete Form in der untern Hälfte, viel dickern untern Kopf. — Arctitis entfernt sich durch seine schief von oben und aussen mit starker Verbreiterung nach unten und innen gewandten Rollenfläche von den vorigen und schliesst sich Ursus näher an; das Olecranon ist viel dicker, hinten durch Erweiterung der Innenkante sehr breit, unterhalb der Gelenkfläche aber stark, lamellenartig zusammengedrückt, sehr breit mit scharfer Hinterkante, gegen das untere Ende hin verdickt und dreikantig. Ihrer Verbindung in der Mitte mit der Speiche ist früher schon gedacht. Der Ailuropus Tibets unterscheidet seine Unterarmknochen nicht wesentlich von denen der Bären*).

Meles besitzt zwar die zusammengedrückte Elle der kleinen Bären, aber dieselbe ist doch beträchtlich dicker, überhaupt stärker, biegt ihr breites Olecranon stark nach innen und die innere Hälfte der humeralen Gelenkfläche ist viel weniger erweitert, greift nicht um die Gelenkfläche herum, sondern begrenzt dieselbe nur hinten, äusserst wenig an der Innenseite. Ihr unteres Ende verdickt sich und erscheint an der Hinterseite scharf gekantet. — Mydaus comprimirt die Elle stärker, biegt das Olecranon viel weniger nach innen und kantet die radiale Seite derselben in der ganzen Länge scharf, die hintere Seite dagegen schwach und stumpf; die Fläche für die Humerusrolle wie für Meles. — Mephitis charakterisirt die Elle durch lamellenartige Compression mit scharfer vorderer und hinterer Kante, jedoch mit convexer Innen- und rinnenförmig eingedrückter Aussenseite; das kurze sehr verdickte Olecranon wendet sich schwach nach innen und endet wie bei den Dachsen mit breiter, schief nach aussen abfallender Fläche; die humerale Gelenkfläche verbreitert sich stark nach innen und geht mehr um den Radiuskopf herum als bei den Dachsen; das untere Ende ist scharf dreikantig. — Galictis schliesst sich sehr eng an; hat dieselbe comprimirte Ulna nur mit weniger tief rinnenförmiger Aussenseite, stärker nach innen gebogenem, aber nur schwach verdicktem Olecranon, dem quer ovalen Radiuskopf nur hinten berührender humeraler Gelenkfläche. — An unsern sehr jungen Helictis orientalis erscheint die Elle relativ dicker als bei vorigen Gattungen und mit stark verdicktem Olecranon und unterem Ende. — Die artenreiche Gattung Mustela (LXXXVI, 7) verkürzt das stark nach innen gewendete, vorn

*) Gervais, Journ. Zool. 1875. IV. 86. Tab. 2.

zweizackig endende, hinten abgerundete und verbreiterte Olecranon, hat die Innen- und Aussenseite in der obern Hälfte eingesenkt, in der untern Hälfte die Elle dicker dreikantig und am Ende einen langen breiten Griffelfortsatz. Die Arten, einschliesslich der Wiesel, Putorius, unterscheiden sich sehr geringfügig und lassen erst bei unmittelbarer Vergleichung die specifischen Eigenthümlichkeiten erkennen. — Gulo (LXXXV, 8) besitzt zwar das kurze breite Olecranon der Mustela, aber dessen Hinterecke ist so hoch als die beiden sehr weit auseinander stehenden Vorderecken, der Körper der Elle ist robuster, oben mit einer breiten Fläche radialer Seits, welche erst im untern Drittheil der Länge in eine scharfe Kante sich verschmälert. — Lutra entfernt sich von den typischen Mustelinen sehr auffällig durch die kürzere, von der Seite gesehen in der ganzen Länge breitere und stärkere Elle. Ihr ebenso stark nach innen gebogenes Olecranon endet mit einer stark abwärts nach aussen abfallenden Fläche, deren Vorderecke nur einen Knoten zeigt, und nicht zwei durch eine Rinne getrennte. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle begrenzt nur die innre Hälfte der humeralen Radiusfläche. Oben nur schwach zusammengedrückt und mit platter Aussenseite wird diese Elle in der untern Hälfte vierkantig, vorn und hinten scharf, innen und aussen stumpf. Gar erheblich entfernt sich die südamerikanische Gattung Pterura (LXXXVI, 9) was ihr äusserer Habitus nicht erwarten lässt. Ihre Elle ist nämlich seitlich betrachtet mehr als doppelt so breit, nach unten etwas verschmälert und nur unbedeutend verdickt, mit platter Aussen- und convexer Innenseite, vorn und hinten scharf gekantet. Das höhere Olecranon ist nach innen und zugleich nach hinten gerichtet und endet oben in eine nach hinten erweiterte Ecke. Die humerale Gelenkfläche verbreitert sich nach unten beträchtlich und begrenzt den ganzen Hinterrand des Speichenkopfes. — Die Elle der Viverrinen ist wesentlich dieselbe wie die bei Mustela; Viverra genetta unterscheidet sich nur specifisch vom gemeinen Marder; Herpestes gracilis hat eine tiefe Rinne an der Aussenseite und eine scharfe Kante in der untern Hälfte der Innenseite, auch nur seicht getrennte vordere obere Ecke des Olecranon; die Elle von Paradoxurus ist kräftiger, in der untern Hälfte dreikantig, in der obern stark comprimirt mit concaver Innenseite. Cryptoprocta besitzt eine oben breite Elle mit hinten nach innen erweitertem Olecranon und mit Furche längs der ganzen Innenseite*). Das Ictitherium robustum aus den Tertiärschichten von Pikermi unterscheidet sich von allen Viverrinen durch die starke der Speiche ganz anliegende Elle mit rückwärts geneigtem Olecranon und breit abgestutztem untern Griffelende**). Die Caninen (LXXXVI, 3) verjüngen ihre Elle in der untern Hälfte stärker als die Mustelinen und Viverrinen, die obre stark comprimirte Hälfte ist von der Seite gesehen sehr breit und wird gegen das untere Ende hin

*) A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1867. VII. 331. Tab. 10. Fig. 4.
**) Gaudry, Anim. foss. Attique 57. Tab. 8. Fig. 2.

fast eben so breit als dick, stumpf dreikantig, liegt auch der Speiche enger an als bei vorigen. Ihr Olecranon randet sich schwach nach innen und geht oben in zwei vordere kleine und einen hintern, sehr dick knorrigen Höcker aus. Die Gelenkfläche für die Humerusrolle verbreitert sich an der Innenseite viel mehr als an der Aussenseite, umfasst auch den Speichenkopf innen mehr. Bei den Füchsen ist wie schon oben beim Radius erwähnt, die Elle diesem eine Strecke weit eng angelegt, erscheint bei Canis vulpes sehr schlank und dünn, im mittlen Theil von vorn nach hinten platt gedrückt, bandförmig, erst am untern Ende wieder dicker und dreikantig; das Oleoranon ist stark comprimirt und geht in drei kleine Höcker aus. Unter den südamerikanischen Füchsen besitzt C. fulvicaudus eine oben breitere, dünnplattförmige, in der Mitte nicht bandförmige, sondern dicker und am untern Ende minder stark verdickte Elle, C. gracilis eine in der ganzen untern Hälfte erheblich stärkere, am untern Ende kaum verdickte. C. zerda hat ganz die zierliche, in der Mitte bandförmig platte Elle unsres gemeinen Fuchses.

Der Wolf legt die Elle in der obern Hälfte innig an die Speiche und erweitert den obern und hintern Rand des Olecranon so sehr nach innen, dass die Innenseite muldenförmig erscheint; die Aussenseite ist bis zur Mitte herab mit breiter Rinne vertieft, das schwach verdickte untere Ende dreikantig. Die gemeinlich als Rassen einer Species C. familiaris ändern wie in allen Theilen des Skelets so auch in dem Verhalten der Elle vielfach und erheblich unter einander ab, theils dem Wolfe, theils den Füchsen sich mehr nähernd und auch mit besonderen Eigenthümlichkeiten. Erwähnt ist schon, dass der Windhund seine Elle oberhalb der Mitte wie die Füchse fest an die Speiche anlegt, aber an seinem Olecranon ist der innere Hinterrand gar nicht scharf und einwärts erweitert, die obere Hinterecke stärker knorrig und die untere Hälfte der Elle entschieden wolfsähnlich, die Gelenkfläche für die Humerusrolle verbreitert sich innen mehr und horizontal, bei dem Fuchse weniger und steil abwärts. Der Wachtelhund plattet zwar die Elle im mittlen Theile stark ab, doch immer noch weniger als der Fuchs und zieht das minder verdickte untre Ende in einen längern Griffelfortsatz aus. Bei einem noch nicht 10 Zoll Schulterhöhe messenden Stubenhunde mit Wachtelhund-ähnlichem Schädel ist die Elle in der ganzen untern Hälfte platt bandförmig. — Der brasilianische Icticyon unterscheidet seine Elle von der caninischen durch Kürze und Stärke und besonders auffallende Verdickung des untern Endes*). Sehr ähnlich verhält sich auch der diluviale Speothos Brasiliens**).

Die Hyänen (LXXXVI, 2) entfernen sich von den Caninen, um sich den Felinen näher anzuschliessen durch die stärkere Elle, zumal in deren unterm Theile, aber auch in der obern Hälfte ist dieselbe dick dreikantig

*) Burmeister, Erläuterungen Fauna Brasil. 6. Taf. 18.
**) Lund, Blin brasil. dyrearden 1841. V. 61.

und für die der Speiche anliegende Seite sehr breit, der innern gleich, die äussere schmäler. Ihr nach innen gewendetes Olecranon endet verdickt mit drei dicken Tuberkeln. Die Fläche für die Humerusrolle erscheint oben auswärts zurückgeschlagen mehr als bei Canis, nach unten verbreitert sie sich innen und nach vorn steil abwärts geneigt und umfasst hier den Radiuskopf bis an den Vorderrand. Das untere Ende ist stumpf vierkantig und überragt den Speichenkopf kaum. Die Elle der diluvialen Höhlenhyäne übertrifft die der lebenden gestreiften erheblich an Stärke, besonders verdickt endet das Olecranon, die Aussenseite ist flach, bei der H. striata convex und noch auffallender ist der gleiche Unterschied der Innenseite beider Species. Bei der H. crocuta erscheint der vordere Höcker am Ende des Olecranon höher als bei vorigen beiden, ihre Innenhälfte der Rollenfläche neigt sich stärker abwärts, das Olecranon mehr nach hinten, die hintre Kante ist im obern Theile scharf.

Bei den Felinen kreuzen sich wie schon bei den Hyänen die Unterarmknochen mehr wie bei den Caninen, die Speiche liegt oben mehr nach aussen und die Elle stärker, besonders in der untern Hälfte ist in der obern mehr zusammengedrückt wie bei den Hyänen, doch weniger als bei Canis, sie liegt daher auch nicht mit der sehr breiten Fläche an der Speiche an wie bei der Hyäne, sondern mit einer schmalen, welche durch eine schwache Convexität in die Aussenfläche übergeht, bei den Hyänen, zumal der Höhlenhyäne, dagegen durch eine hohe scharfe Kante von der Aussenseite abgegrenzt ist. Ihre untere Hälfte kantet sich nur an der Radiusseite, verdickt sich ansehnlich im untern Kopf, der in einen langen Griffelfortsatz endet. Die Arten sind zum Theil wenigstens leicht zu unterscheiden. Der Löwe (I, 1*cb*) z. B. zeigt am Ende des Olecranon einen vordern schmalen äussern und einen leistenartigen stark zurückgerückten innern Höcker, den innern absteigenden Flügel der Fläche für die Humerusrolle schmal und stark abwärts geneigt, die Innenseite der Elle mit seichter Einsenkung, das untere Ende sehr schwach gekantet. Beim Tiger endet das Olecranon oben vorn breit und sehr seicht concav; beim Löwen tief concav; beim Tiger hinten mit viel schwächerem Höcker, die Innenseite bis ans untere Ende concav, bei Leo nur etwa bis zur Mitte; auch ist der Griffelfortsatz beim Tiger kürzer als beim Löwen. Beim Leopard ist der vordere Höcker am Olecranonende relativ viel stärker und der innere kantige tritt fast ebenso wie dieser hervor, der absteigende Flügel der Rollenfläche erscheint viel breiter und weniger geneigt, Innen- und Aussenseite mit markirter Rinne, das untere Ende dünner und scharfkantiger. Ebenso stark comprimirt und unten scharf dreikantig ist die Elle vom Luchs, im untern Gelenkkopf nur $^2/_3$ so breit wie die Speiche. Cynailurus kantet seine Elle der ganzen Länge nach und comprimirt das Olecranon sehr stark. Auch die kleinen Katzen kanten sie wenigstens an der radialen Seite sehr scharf und comprimiren die obere Hälfte weniger. Die markirteste Rinne längs der ganzen Aussenseite, sehr ungleich hohe Höcker am Olecranonende und ein scharf

dreikantiges unteres Ende bietet die Elle der südamerikanischen Felis yaguarundi. Der vorweltliche Machaerodus*) zeichnet seine Ulna durch grössere Kürze bei sehr beträchtlicher Stärke und breiteres Olecranon von der des Löwen und Tigers aus.

Die insectivoren Raubthiere lassen den absonderlichen Bau ihres Vorderarmes ganz besonders in der Elle hervortreten und zeigen ein so sehr verschiedenartiges Bildungsverhältniss derselben, dass eine allgemeine Charakteristik der Gruppe nicht gegeben werden kann. — Bei Sorex liegt die Elle oben blos hinter der Speiche und tritt auch unten nur etwas aussen neben derselben hervor; ihr Olecranon ist breit, plattenförmig von hinten gesehen, vorn comprimirt kantig; die Rollengelenkfläche tief kreisbogig, hinter derselben beide Seiten der Elle tief eingesenkt, nach unten wird sie dicker und im untern Gelenkkopf noch mehr verdickt, mit glatter Fläche der Speiche anliegend. — Ein anderes Bildungsverhältniss bieten die Mulle als vollendetste Gräber und Wühler: beide Unterarmknochen stark und der ganzen Länge nach von einander getrennt. Talpa kreuzt Speiche und Elle vollkommen und die Elle ist oben hinterwärts zu einer dünnen, von der Seite gesehen breiten Lamelle zusammengedrückt und oberhalb der Rollengelenkfläche verbreitert sich die Vorderkante des Ellnbogenfortsatzes nach oben wie beim Schnabelthier zu einer pflugscharähnlichen Platte, in deren bogigen obern Rand auch die scharfe hintere Kante endet; in der untern Hälfte wird die Elle fast stielrund, verbreitert sich aber in der carpalen Gelenkfläche wieder um das doppelte durch einen breiten Fortsatz wie andererseits die Speiche durch einen zugespitzten Fortsatz die Gelenkfläche verbreitert. — Sehr ähnlich ist die Ulna von Scalops aquaticus und endet ihr Olecranon oben in einen breiten und geraden, statt bogigen Rand, erscheint auch an der Gegend des Rollengelenkes breiter. Weit entfernt sich hiervon der Goldmull Afrikas, Chrysochloris (LXXXVII, 8), indem derselbe scheinbar drei Unterarmknochen besitzt. Cuvier deutete diesen dritten Knochen als verlängertes Os pisiforme der Handwurzel und diese Bezeichnung hat auch Owen**) aufgenommen, nachdem schon Carus und Mekel***) denselben als verknöcherte Sehne des Flexor digitorum profundus erkannte, was neuerdings Peters†) wiederum bestätigt hat. Der Knochen selbst ist an vorliegendem Skelet stark zusammengedrückt und endet sehr ungleich zweispitzig in der Höhe des Elnbogengelenkes, misst 8 Mm. Länge. Die Ulna erscheint in der obern Hälfte an der Innenseite rinnenförmig gehöhlt, an der radialen nur schwach vertieft, hat aber hier in der Mitte der

*) Burmeister, Abhandl. naturf. Gesellsch. Halle, 1868. X. 195. Tab. c. 16. — Gaudry, Anim. foss. Attique 110. Tab. 16. Fig. 2. 3.

**) Owen, Anatomy of Vertebrates II. 392. Fig. 259.

***) Carus, Erläuterungstafeln vergl. Anatomie II. 31. Taf. 9, Fig. 19. — Meckel, Syst. d. vergleich. Anatomie II b, 374.

†) Peters, Reise-Mossambique, Säugethiere 72.

Länge stark entwickelte Kanten, welche die radiale Seite in der untern Hälfte rinnenartig vertiefen zur Aufnahme der Speiche. Eigenthümlich comprimirt krallenartig ist das verlängerte Olecranon, nach hinten und innen gerichtet, ganz dem langen innern Fortsatze am untern Kopfe des Humerus entsprechend. — Die Igel kennzeichnet die starke, der ganzen Länge nach innig an der Speiche anliegende Elle, welche bei Erinaceus im obern Theile stark zusammengedrückt, im untern allmälig um das Doppelte sich verdickt, und in ein starkes, sehr schwach nach innen gebogenes, verdickt endendes Olecranon ausgeht; bei Gymnura biegt sich nur das Olecranon stärker nach innen, bei Solenodon ist die Elle mehr zusammengedrückt. — Abweichend von all diesen Gattungen verkümmert die Elle bei Macroscelides verschmilzt im untern Theile völlig mit der Speiche wie auch bei Petrodromus, während Rhynchocyon wieder eine völlig ausgebildete Elle wie der Igel besitzt, die sich durch ansehnliche Länge des Olecranons auszeichnet*). Centetes comprimirt die Elle stark und zieht das am Ende verdickte Olecranon gleichfalls lang aus.

Die Chiropteren zeigen allgemein unter allen Säugethieren die stärkste Verkümmerung der Elle, indem dieselbe niemals das Handwurzelgelenk erreicht, vielmehr fadendünn schon vor oder bald hinter der Mitte der Speiche endet, hier mit dieser völlig verwachsend oder auch frei endend; selbst das Olecranon scheint bisweilen als eigener Fortsatz zu fehlen. Pteropus (VII, 1) verlängert die oben ziemlich breite Elle fadendünn bis ans untere Dritttheil des Radius; Phyllostoma (VIII, 1) längt sie nur am obern Dritttheil höchstens bis zur Mitte der Speiche; bei Dysopes überlängt der Ulnafaden die Mitte der Speiche und auf dem Ende des breiten Olecranon sitzt noch ein eigener Sehnenknochen; bei Noctilio endet die Elle weit vor der Mitte des Radius und das relativ schmale Olecranon erscheint gerade abgeschnitten; bei Taphozus ebenfalls vor der Mitte, oben dreikantig, in der untern Hälfte platt bandförmig, oben mit Armpatella; bei Rhinopoma erscheint der Gelenktheil stärker, der absteigende Knochenfaden sehr fein; bei Vespertilio murinus, wo sie nach Meckel**) so gut wie ganz fehlt, ist sie zwar sehr kurz aber deutlich entwickelt und trägt auf dem Olecranon den Sehnenknochen wie Noctilio, noch kürzer ist sie bei V. serotinus und V. auritus, wo der ihr aufsitzende Sehnenknochen kuglig, gleichsam als Knochenpunct erscheint. — Mit den Chiropteren in der unten völlig verkümmerten Elle stimmt Galeopithecus (LXXXVI, 10) überein, und unterscheidet sich durch diese völlig platt bandförmig auslaufende, das Carpalgelenk nicht erreichende Elle, sowie durch die sehr gestreckten Unterarmknochen überhaupt von allen Lemuren, aber dieselbe ist immerhin viel stärker als bei irgend einer Fledermaus, an der radialen Seite tief rinnenförmig, im humeralen Rollengelenk auch ansehnlich breit, dieses selbst halbkreis-

*) Peters, Reise Mossambique, Säugethiere 104, Taf. 23.

**) System der vergleichenden Anatomie IIb, 374.

förmig gebuchtet, nur in der innern Hälfte den Speichenkopf umfassend und darüber erhebt sich das breite, mit grubigem Eindruck endende Olecranon nur 2 Mm. hoch.

Mit dem Chiromys madagascariensis*) beginnt die bei allen Quadrumanen vollkommen ausgebildete und für sich bewegliche Elle. Dieselbe erscheint hier seitlich betrachtet im obern Theile ansehnlich breit und verschmälert sich sehr allmälig nach unten, wo sie mit einem langen dicken Griffelfortsatz die Speiche überragt, vor diesem aber mit einer Verbreiterung an der Speiche selbst gelenkt. Ihr Körper ist stark comprimirt, die humerale Rolle innen neben dem Speichenkopfe sehr breit im horizontalen Theile, das Olecranon dick, am Ende schief abgestutzt. — Tarsius besitzt eine schmale comprimirte Elle mit schwach eingesenkten Seiten in der obern Hälfte, etwas convexer in der verjüngten untern Hälfte, hier ebenfalls mit überragendem Griffefortsatz, oben mehr innen als hinter der Speiche liegend und mit dem Olecranon von Chiromys. — Die nur wenig dickre Elle von Otolicnus (LXXXVII, 8) zeigt eine in der obern Hälfte tief rinnenförmige Aussenseite, eine in der untern Hälfte gekantete Innenseite; Olecranon und unterer Griffelfortsatz wesentlich wie bei Tarsius. Microcebus scheint den Galagos sich eng anzuschliessen. — Stenops (LXXXVII, 6) dagegen unterscheidet sich durch eine stärkere, oben dreikantige, in der untern Hälfte fast stielrunde Elle mit oben platter Aussenseite; die Humerusrollenfläche verschmälert sich nach unten um die Hälfte, das sehr verkürzte Olecranon ist von innen nach aussen breiter als von vorn nach hinten und endet in der vordern Hälfte mit quer ovaler Gelenkfläche. — Lepidilemur**) krümmt beide Unterarmknochen bogig von einander ab und schliesst sich in deren Formen zunächst an Lichanotus, bei welchem beide Knochen fast gleich stark sind. — Auch bei der typischen Gattung Lemur biegen Speiche und Elle oft weit bogig von einander ab. Bei Lemur macaco erscheint die Elle noch ziemlich stark comprimirt mit schwach eingedrückten Seiten, radialer Seits scharfkantig, hinten dagegen stark abgerundet, gegen das untere Ende hin um die Hälfte verschmälert und stark verdickt; die wie bei allen Halbaffen halbkreisförmig gebuchtete Rollenfläche verschmälert sich von oben nach unten und innen merklich; das sehr dicke Olecranon endet tief buchtig, nach hinten abfallend; die Gelenkfläche am untern Griffelfortsatz ist fast kugelig. L. mongoz hat eine viel comprimirte und seitlich betrachtet schmälere Elle.

Den Uebergang zu den eigentlichen Affen stellen die zierlichen Hapale-Arten (V, 1) dar. Ihre schwach gekrümmte Elle ist wie bei den meisten Halbaffen vorn scharf gekantet, hinten abgerundet an der Innenseite schwächer als an der Aussenseite gefurcht, erst ganz am

---

*) Blainville, Osteographie. Primates. Aye-Aye 25, Tab. 5. — Owen, Transact. Zool. loc. 1863. V. 33. 14 Tbb. 6.

**) Mivart, Proc. Zool. 1873. 484. Tab. 43.

untern Ende schwach verdickt, mit kurzem dicken, hinten schief abfallenden Olecranon, dessen Endfläche kaum eingesenkt ist. Die eigentlichen Platyrrhinen unterscheiden sich in dem Verhalten der Elle nicht gerade augenfällig und mit der sehr übereinstimmenden Function der Vorderarme resp. Hände treten die generischen Eigenthümlichkeiten der Elle auch sehr zurück. Die Cebus-Arten (LXXXVII, 4) besitzen eine zwar comprimirte, doch immer noch dickre Elle als Hapale und die Lemuren, welche eine dicke abgrundete hintere, und eine stumpfe, erst in der untern Hälfte schärfere Kante radialerseits zeigt, auch an der Innenseite nur schwach eingesenkt erscheinen; ihr Olecranon ist kurz und sehr dick, abgestutzt schwach dreihöckerig endend; die halbmondförmige Rollenfläche beschreibt keinen Halbkreis wie bei den Prosimirs; an der Aussenseite des verdickten untern Endes liegt eine tiefe Rinne. Pithecia monachus unterscheidet seine Elle durch das sehr kurze und von der Seite gesehen auch schmale Olecranon und die noch weniger tief gebuchtete Rollenfläche. — Ateles hypoxanthus (LXXXVII, 5) comprimirt die viel längere Elle eben nicht stärker, rundet die vordere und die erheblich dickere hintere Kante völlig ab, zeigt an der Aussenseite im mittlen Theile eine schmale tiefe Längsrinne, an der Innenseite unten eine scharfe Kante, ein ebenso dickes wie hohes und breites Olecranon mit abgerundetem Ende und eine breite Rollenfläche. Bei Ateles paniscus gleicht das Olecranon einem fast kugligen Höcker, zunächst unterhalb desselben ist die Elle vierkantig.

Die geringfügigen Eigenthümlichkeiten der Elle der altweltlichen Affen liegen ausser in der relativen Länge und Stärke hauptsächlich in der Art der Kantung, das Olecranon ist stets kurz und sehr dick und pflegt dreihöckerig zu enden. Inuus meist schwächer als die Paviane, lassen einzelne specifische Eigenthümlichkeiten ziemlich grell hervortreten. So hat I. ecaudatus (LXXXVII, 3) in der obern Hälfte eine scharfe Kante gegen die Speiche, aussen eine breite tiefe Rinne, innen nur eine sehr seichte, der Endrand des Olecranon springt nach innen vor und das untere Ende ist abgerundet kantig. Die Ulna des I. silenus erscheint in der untern Hälfte dreikantig, in der obern aussen mit flacher Rinne, innen fast ohne Rinne. Die viel stärkere Elle des I. nemestrinus ist an der Innenseite des Olecranon muldenförmig vertieft, an der Aussenseite bis zur Mitte hinab breit hohlkehlenartig und dann verschmälert sich die Hohlkehle abwärts zu einer schwachen Furche; das kantenlose untere Ende stark verdickt. I. cynomolgus hat eine oben comprimirt dreikantige, unten fast stielrunde Elle mit kurzem, dicken gerade abgestutzten Olecranon. Unter den ächten Pavianen mit entschieden stärkrer Elle zeichnet sich die sehr dicke, in der obern Hälfte dreikantige, in der untern nur gegen die Speiche gekantete des Cynocephalus hamadryas besonders noch durch das eine dicke, gerade abgestutzte, die Rollengelenkfläche nicht überragende Olecranon aus, C. mormon durch ein breiteres, weil zugleich mehr comprimirtes Olecranon und durch die fast stielrunde untre Hälfte;

die sehr dicke Elle des C. babuin ist wieder nur unten gegen die Speiche gekantet und ihr Oelecranon ebenfalls sehr kurz; C. sphinx unterscheidet sich durch die in der obern Hälfte mehr comprimirte, an der Aussenseite concave, aber sonst stark gekantete Elle aus, dessen Olecranon nur einen hintern dicken Knorren bildet. — Ungleich zierlicher und abgerundet, nur in der obern Hälfte comprimirt und bisweilen auch etwas gekantet, mit Rinne an der Aussenseite unterscheidet sich die Elle der Cercopitheken leicht von der der Paviane und der Makaken; ihr Olecranon sehr kurz oder ein blosser Knorren. Die Semnopitheken comprimiren die obere Hälfte ihrer Elle stark und runden die untere ab wie die Cercopitheken, auch ihr verkürztes Olecranon ist sehr zusammengedrückt.

Die langarmigen Orangaffen unterscheiden ihre Elle sehr erheblich von der aller übrigen altweltlichen. So ist dieselbe bei den Gibbons dreikantig und erst im untern Drittheil ihrer Länge gerundet, zeigt vorher eine scharfe Kante gegen die Speiche, beide Seiten eingedrückt; ein eigentlicher Ellnbogenfortsatz fehlt ihr, das breite Rollengelenk nicht in eine äussere und innere Partie getheilt und einen blossen Haken darstellend; das untere Ende knopfförmig. — Die Elle des ausgewachsenen Orang Utan ist stärker dreikantig, die gegen die Speiche gewendete Kante scharf, die Rollenfläche wird durch eine von unten nach oben steigende Erhabenheit in zwei sehr ungleich geneigte Hälften getheilt, ist aber gleichfalls ein blosser Haken; gegen das untere Ende runden die Kanten sich stark ab und der kleine Griffelfortsatz überragt nur sehr wenig. In der Jugend erscheint die Elle mehr abgerundet, in der untern Häfte stielrund wie bei dem gleichaltrigen Schimpanse, der keine scharfe Kante gegen die Speiche richtet und die Elle stärker von der Speiche abkrümmt. Die Elle des Gorilla ist stärker, besonders am obern Ende dicker, der untre Griffelfortsatz ist kürzer, mehr auswärts gewendet.

Die überaus veränderliche Länge der vordern Gliedmassen zur Länge des ganzen Körpers und der einzelnen Abtheilungen oder Glieder unter einander ist bedingt durch die Lebensweise, also durch die verschiedenartigen Functionen der vordern Extremitäten. Dieses Längen-Verhältniss hat eben deshalb einen ganz besondern Werth auch für den Systematiker, zeigt zuweilen schon bei nah verwandten Gattungen (Hylobates-Pithecus, Ateles-Cebus), ja bei Arten derselben Gattung sehr erhebliche Differenzen, so dass wir zu dessen Veranschaulichung und spätern Vergleichung mit den hintern Extremitäten eine Reihe von Messungen hier folgen lassen. Wir geben dieselben in Millimetern an und nur einige, von welchen uns keine Skelete zu Gebote standen, also von Autoren entlehnt werden mussten, sind nach Zollen gemessen worden. Der Humerus ist in ganzer Länge am Aussenrande gemessen und wo der äussere Tuberkel gleiche Höhe mit dem Gelenkkopfe hatte, die Zahl durch einen Stern *, wo er niedriger als dieser Kopf war, mit einem Kreuz † bezeichnet. Speiche und Elle sind in gerader Linie ihrer beiden Endpuncte gemessen, nicht nach der Krümmung. Von der Hand ist nur die Länge der Handwurzel

und des dritten Metacarpus angegeben, wenn nicht der zweite Metacarpus oder wie bei einigen Cetaceen der ganze Finger besonders bemerkt worden. Da bei vielen unserer Skelete noch die Bänder an den Knochen der Hand sich befinden: so ist deren Mass um ein resp. wenige Millimeter unzuverlässig.

Messungen des Humerus, Radius, Ulna, Carpus und eines Metacarpus.

	Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.	
Balaena australis . . .	† 0,530	0,370	0,490	0,690	I Finger
Balaenoptera longimana .	† 0,530	0,730	0,490	1,460	III Finger
„ boops . . .	$8^{1}/_{2}$''	$1^{2}/_{3}$''	—	1' 5''	
„ rostrata . .	10''	1' $3^{1}/_{4}$''	—	1' 4''	
Epiodon australe . . .	† 0,120	0,115	0,110	—	
Cetotherium priscum . .	† 0,160	0,180	—	—	
Pachygnathus Suessi . .	† 0,085	0,051	0,051	—	
Physeter macrocephalus .	† 0,450	0,350	0,280	—	
Delphinus brachyspondylus	† 0,100	0,124	0,130	—	
„ delphis . . .	† 0,048	0,065	—	0,118	Finger
„ tursio	† 0,086	0,116	—	0,160	„
„ gangeticus . .	† 0,082	0,047	—	0,175	„
Phocaena globiceps . . .	† 0,130	0,140	0,115	0,090	
„ communis juv .	† 0,050	0,050	0,045	0,030	
Monodon monoceros . .	0,130	0,110	0,090	0,060	
Halicore cetacea	0,180	0,130	0,160	0,130	IV Finger
Manatus fossilis	—	0,152	0,183	—	
Rhytine Stelleri	† 0,504	0,336	0,480	—	
Trichechus rosmarus . .	0,330	0,330	0,250	0,180	
Leptonyx monachus . . .	† 0,150	0,130	0,175	0,080	II Metac.
Phoca vitulina	0,090	0,080	0,105	0,065	I Finger
Cystophora cristata . . .	† 0,100	0,080	0,110	0,050	II Metac.
Elephas indicus	* 0,720	0,600	0,710	—	
„ primigenius . .	1,180	—	0,825	—	
Mastodon giganteum . .	0,860	0,745	—	—	
Tapirus indicus	0,270	0,230	0,320	0,190	
„ americanus . . .	0,230	0,180	0,250	0,160	
Palaeotherium medium . .	0,200	0,210	0,220	—	
„ magnum . .	0,346	0,450	0,332	—	
Anoplotherium commune .	0,325	0,300	0,390	—	
„ gracile . .	0,130	0,140	0,190	—	
Rhinoceros javanicus . .	0,442	0,358	0,460	0,289	
„ bicornis . .	0,455	0,392	0,465	0,295	
„ unicornis . .	0,480	0,380	0,522	0,289	
„ tichorhinus .	0,420	0,392	—	—	
„ Schleiermacheri	0,400	0,330	—	—	
Hyrax capensis	0,075	0,043	0,062	0,022	
Hippopotamus amphibius .	0,459	0,290	0,382	0,175	
Sus scrofa juv	0,210	0,150	0,200	0,100	
„ pliciceps	0,175	0,125	0,180	0,098	
Dicotyles labiatus . . .	0,130	0,085	0,125	0,065	
„ torquatus . . .	0,140	0,100	0,135	0,065	

	Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.	
Bos urus	0,380	0,340	0,470	0,260	
„ banteng	0,390	0,300	0,440	0,290	
„ taurus ♀	0,300	0,300	0,390	0,260	
„ primigenius	14“	14“ 4	19“ 6	10“	
„ longifrons	8“5	16“	—	7“3	
„ priscus	15“4	14“5	—	8“5	
„ bubalus juv	0,310	0,290	0,380	0,245	
Ovibos moschatus . . .	13“ 8	12“ 7	15“ 5	7“ 6	Metac.
Ovis montana	8“ 5	9“	11“ 1	7“ 5	Metac.
„ musimon	0,155	0,165	0,215	0,150	
„ steatopygos . . .	0,165	0,180	0,225	0,170	
„ aries	0,135	0,140	0,160	0,140	
Capra hircus	0,170	0,160	0,210	0,130	
„ quadricornis . . .	0,160	0,150	0,180	0,125	
Antilope rupicapra . . .	0,200	0,195	0,250	0,170	
„ picta	0,240	0,260	0,340	0,260	
„ leucoryx . . .	0,210	0,260	0,330	0,220	
„ mergens . . .	0,115	0,135	—	0,165	
„ dorcas juv . .	0,095	0,100	0,125	0,140	
„ Frederici . . .	0,095	0,085	0,105	0,080	
Cervus elaphus	0,270	0,250	0,370	0,280	
„ capreolus . . .	0,113	0,117	0,119	0,200	
„ dama	0,180	0,190	0,240	0,210	
„ axis	0,210	0,190	0,245	0,205	
„ tarandus juv . .	0,210	0,220	0,280	0,200	
„ alces europ. . .	0,380	0,360	0,450	0,360	
„ „ americ. . .	0,400	0,410	0,500	—	
„ giganteus . . .	0,401	0,369	0,496	0,381	
Moschus javanicus . . .	0,068	0,055	0,070	0,045	
Tragulus napu	0,080	0,069	0,086	—	
„ kanchil . . .	0,068	0,058	0,070	—	
„ Stanleyanus . .	0,075	0,062	0,078	—	
„ meminna . . .	0,074	0,055	0,072	—	
Hyaemoschus aquaticus .	0,110	0,080	0,098	0,062	
„ crassus . .	—	0,106	—	0,061	
Camelopardalis giraffa . .	0,500	0,790	—	0,810	
„ attica . .	0,500	0,800	—	0,778	
„ Duvernoyi .	0,490	0,570	—	0,420	Metac.
Camelus dromedarius . .	0,400	0,453	0,555	0,400	
Auchenia lama	0,240	0,240	0,300	0,240	
Hippotherium gracila . .	0,210	0,255	—	—	
„ „ . .	0,265	0,200	—	—	
Equus caballus	0,320	0,370	0,470	0,290	
„ asinus	0,200	0,240	0,290	0,210	
Ornithorhynchus paradoxus	† 0,013	0,025	0,035	0,012	
Echidna hystrix	† 0,035	0,040	0,055	0,015	
Manis javanica	† 0,050	0,035	0,060	0,015	IV Metac.
Myrmecophaga jubata . .	† 0,125	0,130	0,155	0,050	
„ tetradactyla	† 0,090	0,075	0,100	0,030	
„ didactyla .	† 0,032	0,025	0,030	0,010	
Orycteropus capensis . .	* 0,140	0,100	0,160	0,075	
Dasypus villosus	* 0,053	0,033	0,058	0,020	
„ conurus	* 0,035	0,030	0,045	—	

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Dasypus peba	*	0,055	0,035	0,055	0,020
„ 9 cinctus . . .	*	0,040	0,028	0,046	0,013
„ sexcinctus . . .	*	0,065	0,040	0,075	0,025
„ gymnurus . . .	*	0,055	0,035	0,060	0,020
„ 12 cinctus . . .	*	0,070	0,040	0,076	0,032
„ gigas	*	0,135	0,075	0,140	0,060 II
Glyptodon tuberculatus . .		$13^1/_2$“	7“	$11^1/_3$“	$1^5/_6$“ Metac.
„ elongatus . .		14“	$6^1/_4$“	$6^3/_4$“	—
Choloepus didactylus . .	†	0,175	0,195	0,210	0,050
Bradypus tridactylus . .	†	0,150	0,140	0,145	0,035
„ infuscatus . .	†	0,160	0,160	0,170	0,028
Lepus timidus		0,100	0,105	0,122	0,035
„ cuniculus		0,060	0,055	0,065	0,020
Cavia cobaya		0,039	0,031	0,040	0,011
Hydrochoerus capybara .		—	0,110	0,150	0,072
Dasyprocta aguti . . .		0,085	0,064	0,090	0,035
Coelogenys paca	†	0,085	0,075	0,090	0,030
Anomalurus Pelei . . .		0,095	0,085	0,100	—
Cercolabes prehensilis . .		0,082	0,078	0,080	0,025 II
Hystrix cristata		0,095	0,065	0,095	0,030
Castor fiber	*	0,095	0,094	0,130	0,030
Myopotamus coypu . . .	*	0,062	0,070	0,090	0,025
Habrocoma Bennetti . .	†	0,025	0,023	0,029	0,007
„ Cuvieri . . .	†	0,032	0,027	0,035	0,007
Spalacopus Poeppigi . .	†	0,020	0,018	0,023	0,005
Mesomys spinosus . . .	†	0,025	0,020	0,028	—
Echinomys myosurus . .	†	0,028	0,026	0,030	0,009
Loncheres armatus . . .	†	0,026	0,025	0,030	0,007
„ cristatus . . .	†	0,035	0,032	0,040	0,010
Lagidium Cuvieri . . .	*	0,060	0,055	0,068	—
Lagostomus trichodactylus	*	0,072	—	—	—
Geomys bursarius . . .	†	0,028	0,025	0,036	0,014 II
Georychus capensis . .	*	0,030	0,025	0,036	0,010
Heliophobius argenteocinereus		0,022	0,0178	0,027	0,008
Spalax typhlus	*	0,019	0,015	0,025	0,005
Jaculus labradorius . . .		0,010	0,011	0,023	0,005
Dipus aegyptiacus . . .	*	0,013	0,015	0,018	0,004
Myodes lemmus	†	0,019	0,017	0,020	0,005
Hypudaeus glareolus . .		—	—	—	—
„ Nageri . . .	*	0,015	0,015	0,018	0,004
„ amphibius . .	*	0,022	0,020	0,025	0,005
„ pennsylvanicus	*	0,012	0,013	0,015	0,004
„ noveboracensis		—	—	—	—
Mus sylvaticus	†	0,014	0,015	0,017	—
„ variegatus	†	0,025	0,020	0,028	0,007
„ musculus	†	0,011	0,013	0,015	0,003
„ rattus	†	0,027	0,022	0,027	0,007
„ alexandrinus . . .	†	0,022	0,020	0,026	0,008
„ decumanus	†	0,030	0,025	0,034	0,006
Acomys cahirinus . . .	†	0,014	0,013	0,015	0,004
Cricetus frumentarius . .	†	0,040	0,036	0,040	0,010
Muscardinus avellanarius .	*	0,011	0,015	0,019	0,005
Arctomys monax . . .	*	0,070	0,060	0,080	0,025

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Arctomys marmotta . . .	*	0,070	0,058	0,071	0,025
Spermophilus Hoodi . .	*	0,025	0,022	0,028	0,008
Myoxus glis		0,018	0,019	0,021	—
Sciurus leucotis	*	0,042	0,040	0,050	0,015
„ rufiventris . . .	*	0,048	0,045	0,055	0,020
„ capistriatus . . .	*	0,045	0,037	0,050	0,020
„ ludovicianus . .	*	0,040	0,035	0,044	0,017
„ vulgaris	*	0,038	0,036	0,043	0,012
Pteromys volucella . . .	*	0,025	0,030	0,035	0,008
„ nitidus . . .	*	0,092	0,092	0,105	0,020
Phascolomys fossor . . .	*	0,106	0,100	0,140	0,040
Macropus giganteus . . .		0,210	0,270	0,350	0,035
„ concinnus . .	*	0,060	0,095	0,110	0,020
Halmaturus Bennetti . .		0,080	0,103	0,125	0,030
Hypsiprymnus potura . .	*	0,035	0,045	0,055	0,015
Phascolarctos cinereus . .	*	0,110	0,115	0,135	0,040
Phalangista ursina . . .	*	0,065	0,075	0,090	0,023
Chironectes variegatus juv.		0,018	0,020	0,025	0,008
Didelphys murina . . .		—	—	—	—
„ dorsigera . .		—	—	—	—
„ philander . .	*	0,035	0,035	0,040	0,010
„ opossum . . .	*	0,044	0,045	0,054	0,012
„ virginiana . .		0,065	0,065	0,080	0,025
„ cancrivora . .	†	0,042	0,042	0,050	0,015
„ aurita	†	0,058	0,060	0,072	0,020
Dasyurus viverrinus . . .	*	0,060	0,055	0,065	0,015
„ ursinus . . .	*	0,055	0,055	0,056	0,018
Ursus arctos	*	0,340	0,320	0,380	0,105
„ americanus . . .	*	0,280	0,260	0,310	0,080
„ maritimus . . .	*	0,380	0,340	0,410	0,120
Procyon lotor	*	0,095	0,102	0,120	0,030
Cercoleptes candivolvulus .	*	0,070	0,055	0,065	0,030
Nasua socialis	*	0,100	0,085	0,103	0,028
„ solitaria	*	0,085	0,070	0,090	0,025
„ rufa	*	0,073	0,062	0,076	0,034
Arctitis binturong . . .		0,125	0,095	0,120	0,045
Meles vulgaris		0,110	0,090	0,120	0,040
Mydaus meliceps . . .	*	0,055	0,045	0,060	0,018
Mephitis chinga	*	0,058	0,050	0,060	0,015
Helictis orientalis . . .	*	0,040	0,030	0,040	0,014
Galictis vittata	*	0,058	0,045	0,058	0,020
Mustela martes	*	0,075	0,060	0,070	0,028
„ foina	*	0,068	0,054	0,066	0,028
„ erminea	*	0,035	0,025	0,030	0,013
„ furo	*	0,037	0,030	0,036	0,015
„ vison	*	0,040	0,030	0,038	0,015
„ vulgaris	*	0,020	0,012	0,015	0,005
Gulo arcticus	*	0,120	0,100	0,125	0,035
Lutra vulgaris	*	0,075	0,053	0,070	0,025
Pterura Sambachi . . .	*	0,094	0,065	0,095	0,050
Paradoxurus hirsutus . .	*	0,085	0,065	0,080	0,025
Cryptoprocta ferox . . .		0,125	0,095	0,120	—
Viverra genetta		0,068	0,060	0,070	0,024

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.	
Ictitherium robustum . .		0,149	0,136	0,161	0,048	II
Herpestes fasciatus . . .	*	0,048	0,040	0,054	0,020	
„ gracilis . . .	*	0,055	0,045	0,055	0,020	
Eupleres Goudoti . . .		0,060	0,065	0,080	0,030	
Bdeogale crassicauda . .		0,060	0,0545	0,068	0,0235	
Canis lupus	*	0,200	0,200	0,240	0,090	
„ famil. hibernicus .		0,215	0,370	0,350	—	
„ „ vertagus . .		0,095	0,092	0,105	0,055	
„ „ aquaticus . .		0,125	0,130	0,155	0,060	
„ occidentalis . . .		0,140	0,150	0,180	0,075	
„ vulpes	*	0,120	0,112	0,135	0,050	
„ fulvicaudus . . .	*	0,100	0,095	0,115	0,045	
„ gracilis	*	0,094	0,088	0,105	—	
„ zerda	*	0,080	0,070	0,085	0,035	
Icticyon venaticus . . .		0,104	0,085	0,108	0,035	III
Hyaena striata		0,200	0,210	0,245	0,105	II
„ crocuta		0,220	0,220	0,240	0,110	II
Cynailurus guttatus . . .	*	0,190	0,200	0,230	0,085	
Felis catus	*	0,080	0,080	0,095	0,035	
„ Yaguarundi . . .		0,100	0,083	0,113	0,045	
„ leopardus	*	0,200	0,170	0,215	0,075	
„ lynx	*	0,170	0,170	0,205	0,080	
„ tigris	*	0,300	0,270	0,385	0,060	
„ leo	*	0,290	0,240	0,270	0,110	
„ spelaea	*	0,380	0,350	—	0,137	III
Machaerodus neogaeus . .		0,380	0,270	—	0,198	III
„ cultridens .		0,353	—	—	0,120	III
Sorex leucodon	*	0,009	0,008	0,011	0,005	
„ talpoides	*	0,010	0,009	0,013	—	
Chrysochloris capensis . .	†	0,014	0,010	0,015	—	
Talpa europaea	†	0,015	0,012	0,020	0,005	
Scalops aquaticus . . .	†	0,014	0,012	0,020	—	
Gymnura alba	*	0,050	0,040	0,052	0,018	
Erinaceus europaeus . .	*	0,042	0,037	0,050	0,016	
Centetes madagascariensis	*	0,040	0,035	0,047	0,017	
Solenodon cubanus . . .		0,042	0,037	0,050	0,022	
Rhynchocyon Cirnei . .		0,038	0,036	0,045	0,021	
Vespertilio auritus . . .		0,024	0,036	—	0,034	
„ noctula . . .		0,028	0,054	—	0,052	
„ ursinus . . .		0,022	0,036	—	0,034	
„ serotinus . .		0,034	0,050	—	0,048	
„ murinus . .		0,031	0,055	0,010	0,056	
Dysopes brasiliensis . . .		0,026	0,043	0,022	0,045	
„ limbatus . . .		0,021	0,037	—	0,0385	
„ brachypterus . .		0,022	0,037	—	0,0365	
Nycticejus planirostris . .		0,032	0,052	—	0,0485	
„ viridis . . .		0,028	0,046	—	0,0435	
Noctilio leporinus rufus .		0,037	0,077	—	0,075	
Taphozus perforatus . .		0,025	0,058	0,028	0,055	
Emballonura afra . . .		0,027	0,050	—	0,048	
Rhinopoma microphyllum .		0,025	0,058	0,030	0,040	
Nycteris fuliginosa . . .		0,020	0,0435	—	0,035	
„ villosa		0,0155	0,038	—	0,029	

		Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Rhinolophus barbatus . .		0,027	0,045	—	0,029
Phyllorhina caffra . . .		0,028	0,045	—	0,0315
Phyllostoma brevicaudum .		0,024	0,040	0,020	0,044
„ perspicillatum		0,036	0,060	0,031	0,058
„ spectrum . .		0,040	0,060	0,035	0,062
„ excisum . .		0,025	0,040	0,018	0,040
Pteropus Peroni		0,059	0,092	—	0,058
„ amplexicaudatus .		0,040	0,070	—	0,045
Galeopithecus volans . .	†	0,105	0,145	0,135	—
Chiromys madagascariensis	†	0,092	0,092	0,110	0,050
Tarsius spectrum . . .	†	0,026	0,033	0,038	0,010
Otolicnus galago	†	0,035	0,040	0,045	0,015
Stenops javanicus . . .	†	0,060	0,064	0,070	—
„ gracilis	†	0,060	0,065	0,072	0,010
Lepidilemur mustelinus .	†	2″ 34	2″ 67	3″ 10	0″ 68
Lemur macaco	†	0,105	0,100	0,120	0,036
„ mongoz	†	0,080	0,090	0,110	0,030
„ albifrons	†	0,075	0,080	0,095	0,025
Lichanotus brevicaudatus .	†	5″ 15	6″	6″ 60	1″ 87
„ diadema . .	†	4″ 10	6″	6″ 50	1″ 58
„ laniger . . .	†	2″ 64	3″ 01	3″ 35	0″ 95
Hapalemur	†	3″ 12	3″ 60	4″ 12	0″ 80
Hapale midas	†	0,043	0,039	0,046	—
„ oedipus	†	0,050	0,045	0,055	0,020
Pithecia monachus . . .	†	0,085	0,075	0,085	0,025
Cebus monachus ♂ . . .	†	0,115	0,110	0,120	0,033
„ „ ♀ . . .	†	0,100	0,090	0,115	0,025
„ apella	†	0,085	0,075	0,085	0,030
„ hypoleucus . . .	†	0,090	0,080	0,092	0,030
„ fatuellus	†	0,110	0,105	0,120	0,035
„ robustus	†	0,100	0,095	0,100	0,030
„ capucinus . . .	†	0,080	0,065	0,080	0,026
Ateles paniscus	†	0,180	0,200	0,210	0,060
„ hypoxanthus . . .	†	0,220	0,205	0,220	0,070
Cynocephalus hamadryas .	*	0,190	0,200	0,215	0,059
„ mormon . .	*	0,200	0,210	0,225	0,060
„ babuin . .	*	0,190	0,200	0,230	0,080
„ sphinx . .	*	0,200	0,210	0,225	0,090
Inuus ecaudatus	*	0,140	0,140	0,160	0,055
„ silenus	*	0,140	0,150	0,165	0,050
„ nemestrinus . . .	*	0,170	0,175	0,200	0,060
„ erythraeus . . .	*	0,125	0,125	0,140	0,050
„ cynomolgus . . .	*	0,120	0,120	0,135	0,040
Cercopithecus aethiops . .	*	0,140	0,150	0,165	0,045
„ sabaeus . .	*	0,115	0,115	0,125	0,035
„ cephus . .	*	0,110	0,108	0,115	0,035
„ ruber . .	*	0,088	0,086	0,100	0,035
Semnopithecus nitratus .	*	0,145	0,145	0,155	0,050
„ rufus . .	*	0,200	0,215	0,240	0,065
„ pentelicus .	*	0,137	0,134	—	0,031 Metac
Hylobates syndactylus . .	†	0,240	0,290	0,300	0,080
„ leuciscus . . .	†	0,230	0,260	0,270	0,070

	Humerus	Radius	Ulna	Carpus et Metacarpus.
Pithecus troglodytes juv. .	† 0,170	0,145	0,150	0,060
„ satyrus juv . .	† 0,190	0,190	0,200	0,060
„ „ senex .	† 0,390	0,380	0,400	—

Handwurzel. Carpus.

Der dritte und functionell manichfaltigste und wichtigste Abschnitt der Vordergliedmassen, die Hand, gliedert sich bei den Säugethieren ganz wie bei den Vögeln und Amphibien in die Handwurzel, die Mittelhand und die Finger, jedes dieser Glieder wieder aus mehren neben einanderliegenden, Handwurzel und Finger zugleich noch aus hinter einander folgenden einzelnen Knochen bestehend. Bei vollkommenster Ausbildung setzt die mit dem einfachen Humerus beginnende, mit der Speiche und Elle fortgeführte strahlenartige Anordnung der Knochen auch in dem Handtheil aber mit Vermehrung der Strahlen fort, indem meist die erste Reihe der Handwurzel- oder Carpusknochen aus drei, die zweite Reihe aus vier, dann die Mittelhand aus fünf Metacarpen gebildet wird und an diesen zuletzt die Finger in je drei, nur der innere in zwei Phalangen gegliedert, gelenken. Während nun bei den Vögeln, ganz entsprechend dem allgemeinen ausschliesslichen Flugvermögen die Zahl der Knochen in jedem Abschnitte des Flügels erheblich vereinfacht ist, nämlich auf nur zwei im Handwurzeltheil, auf eben nicht mehr in der Mittelhand und auf höchstens drei Finger mit wiederum verkümmerter Phalangenzahl beschränkt erscheint: treffen wir bei den Säugethieren die eben angeführte Anzahl am häufigsten, und deshalb gern als die normale betrachtet, bei einzelnen jedoch auch eine Verkümmerung bis auf nur einen einzigen ausgebildeten Finger (Pferd), bei andern wieder wie bei den Cetaceen eine beträchtlich über drei vermehrte Zahl der Fingerglieder, wie denn auch in der Handwurzel eine Steigerung und eine Verminderung der normalen Anzahl vorkommt. Die Vermehrung wie die Verminderung wird meist schon in der ursprünglichen Anlage, während der embryonalen Entwicklung beobachtet und lässt sich deshalb in ein für alle Wirbelthiere allgemein gültiges theoretisches Gesetz nicht fassen, nicht nach ein und demselben Grundtypus gebildet erkennen, so wenig wie für die Säugethiere im besonderen, sie sind eben durch die verschiedenartigen Functionen der Hand bedingt, bilden sich nicht etwa erst mit diesen Functionen aus, sondern diese selbst sind schon durch die uranfängliche Anlage entschieden bedingt. Wie das grabende Kaninchen, um nur ein Beispiel anzuführen, schon lange bevor es graben kann, nämlich im embryonalen Alter eine stärkere Elle und schwächere Speiche entwickelt als der nicht grabende Hase, und wie es dieses eigenthümliche, offenbar nur durch die grabende Thätigkeit bedingte Verhältniss der Unterarmknochen fortdauernd durch alle Generationen, welche weder graben können, noch zu graben nöthig haben, weil in gepflasterten Ställen mit künstlichen Höhlen lebend, gegen die Darwinische Behauptung, dass die Thiere ihre Organe den Lebens-

verhältnissen anpassen und die zu ihrem Dasein unnütz gewordenen Organe verlieren, dennoch die starke Elle und schwache Speiche bewahren, — ganz ebenso sind gleich in der embryonalen Anlage bei den Säugethieren nur wenige Knochen oder Ossifikationspunkte in der knorpeligen Anlage der Handwurzel vorhanden, bei andern dagegen mehre, keine Verschmelzung ursprünglich zweier als dreier, kein Zerfallen, keine Theilung ursprünglich einfacher. Diese durch die unmittelbare Beobachtung gebotenen Thatsachen nehmen den ihnen untergelegten theoretischen Betrachtungen allen wissenschaftlich begründeten Anhalt und bleibenden Werth. Unsere Darstellung hat die Aufgabe Thatsachen zu geben und lässt der theoretischen Deutung derselben, welche eben mit der fortschreitenden Wissenschaft sich ändert, völlige Freiheit. Nur hin und wieder weist sie auf derartige Auffassungen hin, meist aber überlässt sie dieselben dem Leser.

Die Handwurzel oder der Carpus pflegt der kürzeste Theil der Hand zu sein und besteht aus den kleinsten Knochen derselben, welche eine mehr minder unregelmässige polygonale Gestalt haben. Sie zeigen die Anordnung in zwei Querreihen: eine erste stets mit dem Radius und der Ulna gelenkende gewöhnlich aus den grössern Knochen gebildete und eine zweite mit dieser ersten und mit den Mittelhandknochen durch Gelenke verbunden. Die einzelnen Knochen sind der, weil früher gepflegten menschlichen Anatomie gemäss, bis in unsere Tage wie im menschlichen Carpus benannt und auch nur mit diesem verglichen worden, ihre Vermehrung und Verminderung bei den Säugethieren stets mit dem Verhalten in der Handwurzel des Menschen in Beziehung gebracht. Hiernach heissen also die Carpalien (LXXXVIII sequ.) der ersten Reihe von innen mit der Speiche gelenkenden nach aussen: das Kahn- oder Schiffbein, Os scaphoideum; das Mondbein, Os semilunatum; das dreieckige Bein, Os triquetrum und das an der äussern Seite noch angefügte Erbsenbein, Os pisiforme; in der zweiten Reihe folgen gleichfalls von innen nach aussen einander: das grosse vieleckige und das kleine vieleckige Bein, Os multangulum majus und minus, das Kopfbein, Os capitatum, endlich aussen das Hakenbein, Os hamatum. Diese Namen verlieren bei den Säugethieren ihre Bedeutung und es wäre zweckmässiger statt derselben sie blos zu beziffern nach ihrer Reihenfolge, also das Kahnbein mit 1 u. s. w. bis zum Hakenbein 8 zu bezeichnen. Noch annehmbarer ist jedoch die von Gegenbauer*) eingeführte Bezeichnung Os carpi *radiale* und Os carpi *ulnare* und das zwischen beiden gelegene Stück os carpi *intermedium* zu nennen; die der zweiten Reihe nur als Metacarpalia I, II, III, IV, V zu zählen, weil sie wirklich Träger der Mittelhandknochen sind, das zwischen beiden Reihen nur bisweilen eingeschobene Stück als Os *centrale* zu unterscheiden. Gegenbauer hat versucht, den Bau des Säugethier-Carpus auf den Typus

*) Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere (Leipzig 1864). I. Vom Carpus S. 1—53.

der nackten Amphibien zurückzuführen, aber es ist ihm das nur zum Theil gelungen. So wenig er für die Krokodile und Vögel die Analogien nachzuweisen vermochte: eben so unvollkommen ist die Analogie für die Säugethiere ermittelt wie die nachfolgende Betrachtung der Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Säugethierfamilien ergeben wird.

Das Radiale oder Kahnbein und Ulnare oder triquetrum gelenken sehr gewöhnlich inniger mit den entsprechenden Unterarmknochen, die Metacarpalien meist mit flachen Gelenkflächen mit den Mittelhandknochen; erste pflegen in der Breite sich auszudehnen, letzte dagegen lieber keilförmig von vorn nach hinten, so dass die Grundfläche des Keiles vorn, die schmale hinten gelegen ist. Die Beweglichkeit der ganzen Hand liegt im Carpus und besonders in dessen Gelenkung an den Unterarmknochen. Die Flächen der einzelnen Knochen zeigen meist nur die Insertionen der Bänder und das Innere derselben keinerlei Markhöhlen, sondern gleichmässiges Knochengewebe.

Bei den Cetaceen erscheinen, um nur die wichtigsten Eigenthümlichkeiten der verschiedenen Gruppen hervorzuheben, die einzelnen Handwurzelknochen platt gedrückt von vorn nach hinten im Umfange mehr rundlich als eckig und ohne Gelenkflächen, vielmehr unter einander so wohl wie mit den Unterarmknochen und den Metacarpen durch Knorpel verbunden. Der Zwergwal, Balaenoptera rostrata, besitzt nach Kroyer*) vier Carpalia in der ersten und nur zwei in der zweiten Reihe, alle quer oval; das äussere und innere Carpale der ersten Reihe sind das ulnare und radiale, die beiden dazwischen gelegenen verschmelzen allmälig zum intermedium, die beiden der zweiten Reihe tragen die zwei mittlen Metacarpen. Sehr verschieden davon erscheint nach Burmeister's Darstellung**) Epiodon australe, mit nur 2 Knochen in der ersten Reihe, nämlich einem dreiseitigen radiale und einem unregelmässig vierseitigen mehr als doppelt so grossen, seiner Lage nach dem intermedium oder Mondbein entsprechenden, und mit 4 ebenfalls sehr ungleichen Metacarpalien in der zweiten Reihe, von welchen der dritte grösste zwei Metacarpen entspricht, die übrigen je einem. Bei Balaena australis***) (LXXIV, W) bilden wieder ein kleines radiale, ein grösseres intermedium, ein ulnare mit noch einem vierten randlichen und dem pisiforme der höhern Säugethiere verglichenen Carpale die erste Reihe und 3 Metacarpalia für die drei mittlen Metacarpen die zweite Reihe, der erste und fünfte Metacarpus sind hier ohne eigene Träger.

Aehnliche Differenzen wie die Bartenwale bieten auch die Zahnwale oder Delphinodeen, deren Deutung sowohl bei der Vergleichung mit den höhern Säugethieren wie nach der Gegenbauer'schen Auffassung ohne

---

*) Naturhistor. Zeitschr. II. 607. — Eschricht, Untersuch. nord. Wallthiere, S. 79, mit Abbild. u. S. 140.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. 340. Tab. 18, Fig. 2.

***) Cuvier, Rech. Oss. foss. VIII. 290. Tab. 227. Fig. 23.

festen Anhalt bleiben muss und auch seither nur willkürlich erschienen ist. Bei den Delphinen werden die Zwischenknorpel kleiner und die Carpalia rücken näher an einander, erhalten einen eckigen Umfang und der ganze Carpus erscheint daher pflastersteinartig. Der gemeine Delphin*) zeigt in erster Reihe ein radiale und ulnare, zwischen beiden ein intermedium, in der zweiten Reihe zwei pentagonale Metarcarpusträger, dann aber noch von diesen durch das radiale getrennt ein marginale, das ebenso gut und auch meist als Metacarpus des ersten nun blos eingliedrigen Fingers aufgefasst wird, und entsprechend liegt unter dem ulnare ein kleiner Metacarpus des verkümmerten fünften Fingers. Owen giebt für Hyperoodon vier Metacarpusträger als zweite Reihe an**). Bei Phocaena lassen sich gleichfalls in der ersten Reihe die drei normalen Carpalia annehmen, nur ist das Cubitale das kleinste und das intermedium nach unsern Skeleten das grösste. Da bei ihnen das innere carpale der zweiten Reihe Träger des ersten und zum Theil des hintern Metacarpus ist: so kann es nicht als blos Metacarpus des innern Fingers gedeutet werden; das zweite etwas kleinere Metacarpale trägt den zweiten und dritten Metacarpus, ebenso das grösste dritte den dritten und vierten Metacarpus, also drei Metacarpalia alternirend mit den vier Metacarpen. Bei Pontoparia wird die Deutung noch viel schwieriger. Nach Burmeister's Darstellung***) kommen hier 6 getrennte Knorpelstücke mit je einer Ossifikation vor und 2 der ersten Reihe entsprechen dem radiale und intermedium, die beiden folgenden sind ulnaria und Metacarpalia III und IV zugleich und dann sind die beiden unter ersten gelegnen Metacarpale I und II. Nach Analogie der andern Delphine wäre es richtiger das I Stück zwischen Ulna und III Metacarpus gelegene als ulnare zu deuten, und das II daneben als Träger des IV und V Metacarpus aufzufassen. Der Grund dieser unregelmässigen, veränderlichen Entwicklung der Carpalien bei den Cetaceen liegt darin, dass die Finger keine selbstständige und eigene Function haben, wenigstens kennen wir deren specifische Bedingnisse noch nicht, daher eine Verschiebung, Reduction, Vermehruug der Carpusknochen eintreten kann, durch welche die Thätigkeit der Hand als Brustflosse nach unserer Erkenntniss, in keiner Weise berührt wird.

Bei den Seekühen gelenken die Carpalia unter einander und mit den Unterarmknochen und den Metacarpen an wirklichen Gelenkflächen, sind vorwiegend in der Quere entwickelt und haben vorn schwach convexe und hinten ebenso leicht concave Flächen. Die grösste Reduction zeigt hier Halicore (LXXXII, 1), nämlich nur drei Carpalia, und zwar das radiale, das etwas grössere ulnare und nur ein sehr breites Metacarpale,

---

*) Cuvier, l. c. 145. Tab. 224, Fig. 22.

**) Anatomy Vertebrates II. 428. Vrolik, Natuur-en ohtleerdk. Besch. Hyperoodon (1848). p. 50, Tab. 3.

***) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II., pag. 415, Tab. 25.

an welchem alle 5 Metacarpen zugleich gelenken, der Metacarpus V gelenkt aber noch am ulnare. So an unserm Skelet mit noch getrennten Epiphysen, während Cuvier*) zwei Metacarpusträger, und zwar einen für die beiden ersten und einen für den dritten und vierten Metacarpus angiebt, wahrscheinlich findet sich im embryonalen Alter eine noch weitere Theilung. Manatus**) setzt seine Handwurzel aus 6 oder 7 Carpalien zusammen, in der ersten Reihe aus radiale, intermedium und ulnare, in der zweiten drei Metacarpenträger. So bei M. australis, wogegen bei M. latirostris das radiale mit dem intermedium im reifen Alter völlig verwächst und in der zweiten Reihe aber vier Metacarpalien selbständig und getrennt bleiben***). Doch kommen hier zufällige individuelle Verschmelzungen vor.

Die amphibiotischen Raubthiere oder Pinnipedier schliessen sich in ihrer Carpusbildung den eigentlichen Ferae ziemlich eng an, obwohl sie die Finger ihrer Hand noch fest durch Weichtheile mit einander verbunden haben. Das Walross besitzt ein grosses radiale mit stark gewölbter Fläche an der Speiche gelenkend, eine einfache Sattelfläche den beiden ersten Metacarpusfingern, zwei kleinere den beiden andern Metacarpalien bietend; und ein viel kleineres ulnare, das von vorn nach hinten sehr gestreckt ist und oben mit dem Griffelfortsatz der Elle, unten nur mit Metacarpale IV gelenkt. Letztes nimmt Metacarpus IV und V auf, während Metacarpus I, II, III je ihren eigenen Träger haben, alle diese sind von aussen nach innen sehr schmal, und von vorn nach hinten überwiegend ausgedehnt. Davon weichen nun die nächst verwandten Seehunde (LXXXVIII, 1) erheblich ab, indem sie das Gegenbauer'sche centrale haben. In der ersten Reihe finden wir das sehr grosse Scaphoideum, jedoch in anderer Form als Trichechus, bei Phoca ist dasselbe am Innenrande mit einem zapfenartigen Fortsatze versehen und wird gegen die Elle hin nur etwas höher, das sehr hohe Ulnare verschmälert sich nach aussen und fungirt hier zugleich als Träger des 5. Fingers. In der zweiten Reihe erscheint das Metacarpale, das unten den ersten grössten Metacarpus trägt, mit seinem Ulnarrande aber auch den zweiten Metacarpus aufnimmt, und oben so tief eingebuchtet ist, dass hier das centrale eingeschoben liegt. Das zweite Metacarpale, obwohl das kleinste und dreieckig trägt mit dem herabgebogenen Ende das centrale zugleich den zweiten und dann den dritten Finger; Metacarpale III ist gross, pentagonal und für den vierten und zugleich noch fünften Finger bestimmt. Das centrale kann hier ebensowohl und vielleicht mit noch mehr Berechtigung als zweiter Metacarpusträger gedeutet werden, der nur radialwärts über den ersten überwiegend verbreitert ist. Das pisiforme ist un-

*) Recherch. Oss. foss. VIII. 61, Tab. 221, Fig. 1. — Brandt, Symbol. Sirenolog. 87, Tab. 7, Fig. 19.

**) Cuvier, l. c. 34. Tab. 220. — Blainville, Osteogr. Manatus 54. Tab. 6.

***) Brandt, Symbol. Sirenolog. 86, Tab. 7. Fig. 16. — Vrolik, Bydragen Dierk. de 69. Tab. 3. — Krauss, Müller's Archiv 1858. 421.

bedeutend. An dem Skelet einer jungen Otaria sah Cuvier noch die Naht im radiale, welche dessen Theilung im Kahnbein und Mondbein anzeigt. Uebrigens weichen die Seehunde nur in relativen Formverhältnissen von einander ab.

Unter den Pachydermen zeichnen sich Elephas und Mastodon (LXXXVIII, 2) durch die im Verhältniss zu den Fingern lange Handwurzel und die im allgemeinen vorn vierseitigen Carpalien, vier in jeder Reihe, aus. Das Kahnbein ist höher als breit, oben schmäler als unten, comprimirt, mit oberer sehr kleiner Gelenkfläche, welche schief nach unten gerichtet ist, und mit unterer halbelliptischer für die beiden ersten Metracarpenträger. Das Mondbein hat eine quer oblonge Vorderseite, ist beträchtlich grösser, hat eine oben stumpf dreieckige Fläche für die Speiche; das Triquetrum übertrifft bei Elephas noch das vorige an Breite und zieht sich nach aussen und abwärts in einen breiten Fortsatz aus, der stumpfspitzig am äussern Metacarpenträger endet, oben eine dreiseitige Gelenkfläche für das pisiforme hat. Dieses ist lang, und an beiden Enden etwas erweitert. Das Trapezium oder Metacarpale II ist fast so lang wie breit und trägt die beiden ersten Metacarpen. Das Trapezoid oder Metacarpale II verbreitert sich etwas nach oben, zeigt oben und unten je eine schief dreiseitige Gelenkfläche für das Mondbein und den dritten Metacarpus. Das capitatum oder Metacarpale III erscheint vorn fast dreiseitig, nach hinten viel weniger verschmälert als das vorige, nimmt unten den vierten Finger auf und am Aussenrande noch den fünften. Das trapezische unciforme breiter als hoch, gelenkt ebenfalls noch am fünften Finger.

Tapirus (LXXXII, 7) besitzt in beiden Carpalreihen je 4 Knochen. In der ersten ein vorn quer vierseitiges radiale oder scaphoideum mit eingebuchteter Gelenkfläche für die Speiche und drei concaven Gelenkflächen für ebenso viele Carpalien der zweiten Reihe, nach hinten verschmälert; dann ein intermedium oder Mondbein, vorn höher als breit, nach hinten in der untern Hälfte mit dickem Fortsatz, oben mit convexer Fläche an der Speiche eingelenkt, unten mit dem cuneiforme gelenkend; drittens das ulnare oder dreieckige Bein, welches oben die Sattelfläche der Ulna, unten die doppelt so breite des keilförmigen aufnimmt und an deren buchtigem Aussenrande das plattgedrückte, sehr lang nach hinten gestreckte und noch mit dem Griffelfortsatze der Elle gelenkende pisiforme aufnimmt. Die drei ersten dieser Reihe berühren sich nur mit ihren Enden. Von den 4 der zweiten Reihe ist der innere kleinste schwierig zu deuten und er gelenkt oben mit dem radiale, aussen mit dem Metacarpale II und mit dem Metacarpus II selbst, in der Abbildung ist er nicht sichtbar, weil zu sehr an der Hinterseite gelegen; der Träger des Metacarpus II ist vorn höher als breit, nach hinten keilförmig verschmälert; Metacarpale III ist beträchtlich grösser, bietet auch dem innern Metacarpus noch eine Fläche und erweitert sich nach hinten beträchtlich; das letzte und grösste Metacarpale nimmt die beiden äussern Metacarpen auf und bietet auch noch dem innen anliegenden eine kleine Fläche, nach hinten

erweitert es sich nur in der untern Hälfte für seine beiden Metacarpen. Die beiden Tapirarten unterscheiden sich nur in den Formen der einzelnen Carpusknochen. — Ganz denselben Typus der Handwurzel bietet Palaeotherium*), wieder nur in den Formen der einzelnen Knochen unterschieden, wogegen der Carpus der gleichzeitigen Anoplotherien**) sich ebenso sehr dem der Schweine nähert. — Auch die sonst im Skeletbau erheblich von den Tapiren abweichenden Rhinoceroten (LXXXVIII, 4) construiren ihre Handwurzel doch nach demselben Typus: Kahn-, Mond- und keilförmiges Bein (radiale, intermedium und ulnare) in der ersten Reihe, wozu noch das pisiforme als marginale kommt, drei Metacarpusträger in der zweiten Reihe mit einem Knochen am äussern Rande als Rudiment einer vierten Zehe. Die Unterschiede von Tapir wie den andern Pachydermen fallen bei der unmittelbaren Vergleichung dennoch sofort in die Augen. So vertieft sich die radiale Gelenkfläche des scaphoideum in der hintern Hälfte vielmehr, das intermedium verschmälert sich vorn nach unten nicht und besitzt hinten einen grösseren Fortsatz, das ulnare buchtet sich am Aussenrande nicht zur Aufnahme des pisiforme***).

Weiter entfernt sich der Carpus des Flusspferdes (LXXXVIII, 3†) von dem tapirischen Typus, um sich dem der Schweine mehr zu nähern. Das Kahnbein unterscheidet sich jedoch nur durch die sehr stark sattelförmige Gelenkfläche für die Speiche und die schwach geschiedenen Gelenkflächen für die beiden ersten Metacarpenträger, dagegen ist das Mondbein oder intermedium viel höher als breit, schief nach oben und aussen verlängert, und noch mit einer grossen Fläche an der Elle gelenkend, an der Hinterseite ebenso platt wie an der vordern, also ohne den knorrenartigen Fortsatz in der untern Hälfte, unten mit einer viel grösseren Fläche für das Metacarpale II, das ulnare oder cuneiforme zeigt hinten eine in ganzer Höhe der Hinterseite sich erstreckende Fläche für das wenig comprimirte pisiforme. Am kleinsten innern Metacarpale hängt das stielförmige Rudiment der innern Zehe, das sehr viel grössere zweite Metacarpale zeichnet sich durch die hoch und scharf dachförmige Gelenkfläche für das Kahn- und Mondbein aus, ebensolche hat auch das noch viel breitere äussere Metacarpale, welches die Metacarpen der 4. und 5. Zehe trägt. Diese letzten beiden Metacarpenträger verlängern sich nach hinten über die Köpfe der Mittelhandknochen.

Die Handwurzel der Schweine (LXXXIII, 8) unterscheiden sich durch relative Verhältnisse der einzelnen Knochen von der des Flusspferdes. Die drei der ersten Reihe erscheinen relativ viel höher und das ganz nach hinten gerückte, pisiforme stark comprimirt. In der zweiten

---

*) Cuvier, Rech. Oss. foss. V. 220. 191. Tab. 100, 103, 139 u. a.

**) Cuvier, l. c. 256, Tab. 133.

***) Cuvier, l. c. VII. 29, 70, 16, 43. — Giebel, Jahresber. d. Hall. Vereins 1850. III. 124—133.

†) Cuvier, l. c. III. 920, Tab. 31, Fig. 13. — Giebel, a. a. O.

Reihe zählt man gleichfalls 4 Knochen, doch halte ich den innern hinten gelegenen sehr kleinen*) für den rudimentären Daumen, welcher einem Sesambeine ähnlich an der Hinterseite des ersten kleinsten Metacarpusträger gelenkt; der zweite Metacarpusträger ist sehr breit, doch berührt sein stärkster Metacarpus noch den äussern und den innern Träger; der äussere ist der höchste von allen, trägt die beiden äussern Metacarpen und verlängert sich nach hinten in einen starken knorrigen Fortsatz. An einem Pariser Skelet des Pecari fand Meckel**) nur zwei Metacarpenträger und nach Owen***) fehlt diesem das Trapezium und das Daumenrudiment. Macrauchenia schliesst sich hier enger an als an das plumpe Flusspferd.

Der sehr übereinstimmend bei den Wiederkäuern gebildete Carpus besteht in der ersten Reihe aus vier höhern als breiten Knochen, welche wie bei den meisten Pachydermen von vorn nach hinten am stärksten entwickelt sind: aus dem radiale, dem breiten intermedium, dem ulnare und dem hintern marginale oder pisiforme. Das ulnare oder triquetrum gelenkt in der vordern erhöhten Hälfte nur an der Speiche, in der hintern tiefen mit dem Griffelfortsatz der Elle. Für den einfachen Metacarpus pflegen als zweite Reihe nur zwei niedrige und breit scheibenförmige Metacarpenträger mit sehr platten Gelenkflächen vorhanden zu sein. Die radialen Gelenkflächen der ersten Reihe sind nach vorn convex, nach hinten concav. Die sehr geringfügigen Unterschiede zwischen Bovinen und Cervinen ergeben sich aus der Vergleichung der Abbildungen LXXXIII, 1, 4, 5, 6 und noch unbedeutender sind natürlich die generischen und specifischen Differenzen innerhalb dieser beiden Familien, so dass eine allgemeine Schilderung dieselben gar nicht zu berücksichtigen braucht. Die beiden rudimentären Metacarpen haben keine eigenen Träger und reichen nicht bis an die Handwurzel heran. — Camelopardalis†) unterscheidet sich nur dadurch von den Hirschen und auch den Bovinen, dass die vier Carpalien der ersten Reihe nicht höher sind als die der zweiten und dass der äussere der beiden Metacarpenträger erheblich breiter als bei jenen zu sein scheint.

Die Camele (LXXXIII, 7) haben wieder die sehr hohen Carpusknochen in der ersten Reihe, von welchen das Mondbein von vorn betrachtet das schmälste ist und nur in einen dünnen Fortsatz ausgezogen erscheint. In der zweiten Reihe dagegen weichen sie von allen Wiederkäuern ab, indem innen an dem ersten Metacarpenträger, welcher sich nach oben stark verschmälert, ein etwas comprimirter, rundlicher Knochen anlegt, welcher oben mit einer stark convexen Gelenkfläche am Kahnbeine,

---

*) Meckel hat denselben niemals gefunden (Syst. vergl. Anat. II. 1. 382), während ihn Cuvier als trapezium deutet.

**) System der vergleich. Anat. II. 1. 382.

***) Anatomy Vertebrates II. 480.

†) Pander u. d'Alton, Skelete der Wiederkäuer, Taf. 1, 2.

unten mit einer ganz platten auf dem Metacarpus sich bewegt, also nur als Metacarpale zu betrachten ist. Mit dem Auftreten dieses kleinen innern Metacarpale schliessen die Tylopoden sich eng an die Einhufer (LXXXVIII, 5. 6) an, bei welchen dasselbe relativ grösser ist und auch das innere Griffelbein als verkümmerten innern Mittelhandknochen trägt. Beträchtlich grösser ist der äussere Metacarpusträger, an welchem ausser dem grossen Metacarpus noch das äussere Griffelbein gelenkt. Der mittle Metacarpusträger überwiegt seine Nachbarn sehr bedeutend an Breite und unterscheidet sich dadurch von den Tylopoden und allen Wiederkäuern auffallend. Einen gleich erheblichen Unterschied in der ersten Reihe der Carpalien des Pferdes bietet die geringe Grösse des ulnare mit seiner kleinen schwach concaven und fast runden Gelenkfläche für die untere Ecke der Speiche, welche als festgewachsenes Ende der Elle zu betrachten ist, und dann die ungeheuerliche Grösse des marginalen stark comprimirten pisiforme mit den doppelten Gelenkflächen des Cameles. Das amerikanische Hippidium*) unterscheidet sich vom Pferde durch die etwas niedrigern Carpalien der ersten Reihe und ein breiteres Mondbein. — Die tertiären Hippotherien**) (LXXXVIII, 7, 8) bei welchen das untere Ende der Ulna deutlicher zu erkennen ist als bei der Gattung Equus, sind beide Carpalreihen von ziemlich gleicher Höhe und das pisiforme fast noch grösser wie beim Pferde; in der zweiten Reihe aber tritt noch ein Metacarpenträger mehr und zwar am Innenrande auf, den Gaudry als als trapezium — multangulum majus deutet, als rundlicher Knochen ohne Metacarpus, dann folgt Metacarpale II als Trapezoid den innern Mittelhandknochen tragend, nach aussen als capitatum = Metacarpale III für den Haupt- oder mittlen Metacarpus, dem sich aussen das unciforme = Metacarpale IV für den äussern Metacarpus anlegt, an diesem nicht mit der Handwurzel gelenkend liegt noch ein ganz rundimentärer äusserster Mittelhandknochen als fünfter des normalen Vorderfusses an.

Die Edentaten entfalten auch in ihrer Handwurzel eine von den übrigen Säugethier-Ordnungen abweichende grosse Formenfülle, welche die Deutung der einzelnen Knochen auf einen theoretisch als normal angenommenen Carpus sehr schwierig macht. Allgemein ist die Handwurzel sehr kurz und breit, meist viel breiter als lang und veränderlich aus 6 bis 8 Knochen bestehend. Die breiteste der Echidna***) (LXXXVIII, 9) zeigt in der ersten Reihe ein sehr breites Kahnbein oder radiale, das mit einer Rolle an der Speiche gelenkt und hinten noch um das doppelte sich verbreitert, über dieser breiten Platte in einer starken Ausbuchtung noch ein eigenthümliches Sesambein trägt. Ihm folgt das scheibenförmige ulnare und das mit sehr verdickter Basis hinten in einer Rinne der Ulna gelenkende pisiforme. In der zweiten Reihe zählt man vier sehr platte

---

*) Burmeister, foss. Pferde der Pampasformation, Taf. 7, Fig. 5, 6.

**) Guerdry, Anim. foss. Attique 234, Tab. 35, Fig. 5, 6.

***) Cuvier, Rech. Oss. foss. VII¹. 288. Taf. 214. F. 13. — Owen, Anatomy vertebr. II. 325.

Metacarpalien, von welchen das I sehr unregelmässig ist, das schmälste und höchste trapezium für den dünnen, die drei andern sind ganz platte Scheiben, nur das äusserste trägt zwei Metacarpen, die drei andern je einen. Ornithorhynchus*) (LXXXVIII, 10) unterscheidet sich sogleich durch die schmälere Handwurzel, durch den dreiseitig pyramidalen Sesamknochen (statt quer ovalen) hinten auf dem radiale, und das diesem Sesambeine sehr ähnliche pisiforme; die Metacarpalien sind schmäler und höher.

Bei den Schuppenthieren**) sind die Carpalien ganz dünne Scheiben, das radiale von sehr beträchtlichem Umfange und gegen das ulnare hin sich verdickend, dieses selbst aber sehr dünn und ein kantiges pisiforme tragend; das äussere der vier Metacarpalien gelenkt wie bei den Monotremen mit zwei Metacarpen. — Die sehr nah verwandten Ameisenbären***) unterscheiden sich durch Theilung des radiale in ein Scaphoideum und semilunare oder intermedium und durch das lange stielförmige pisiforme, die Metacarpalien nehmen vom ersten kleinsten schnell an Grösse zu, am beträchtlichsten das vierte, welches die Metacarpen des III bis V Fingers aufnimmt und oben mit dem ulnare und intermedium gelenkt. Die kleinste Art, Myrmecophaga didactyla besitzt das grösste und breiteste pisiforme.

Orycteropus (LXXXIV, 6) hält die erste Reihe der Carpalien sehr niedrig und schiebt die äussere Hälfte des Scaphoideum unter das Mondbein, welches nach hinten sich keilförmig verdünnt; das Ulnare hat aussen einen kleinen Fortsatz nach oben und das pisiforme ist ebenso stielförmig wie bei dem grossen Ameisenbär. Metacarpale I erscheint breit und hoch, II niedrig und sehr breit, mit den beiden inneren Mittelhandknochen zu gleichen Theilen gelenkend, III tritt nur erbsengross an die Vorderseite, an der Hinterseite gleicht es an Umfang ziemlich dem scaphoideum und IV erstreckt sich an der Hinterseite sogar plattenförmig nach aussen, noch unter dem ulnare weg bis an den Rand der Handwurzel. Grosse Verschiedenheiten unter einander und auch nur ihnen eigenthümliche Besonderheiten bieten die Arten der Gattung Dasypus: (LXXXVIII, 12) die auffälligsten zunächst D. gigas†) (LXXXVIII, 11) mit seinem Kahnbein als dem kleinsten Carpale der ersten Reihe, und dem Mondbein als dem grössten und functionell das radiale repräsentirend; das ulnare ist wieder, aber nur etwas, kleiner und trägt das randliche pisiforme, welches kurz, dick und zugespitzt ist, an der Hinterseite aber mit einem Fortsatze bis unter das Mondbein sich erstreckt. Aussen am ulnare unterhalb des pisiforme liegt noch ein kleiner randlicher überzähliger Knochen. Die Metacarpalien nehmen von I bis zum IV an Grösse zu, I und II tragen

---

*) Cuvier, l. c. Tab. 215. Fig. 13. — Owen, l. c.

**) Cuvier, l c. Tab. 209, Fig. 15.

***) Cuvier, l. c. Tab. 210, Fig. 15. — Owen, l. c. 410 c. Fig. 278.

†) Cuvier, l. c. VIII. 242. Tab. 212, Fig. 10. — Owen, Anat. Vetebrates II. 408, Fig. 276. — Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. Tab. 42, Fig. 4.

ein jeder für sich die entsprechenden Mittelhandknochen, der III viel grössere räumt noch dem ebenso grossen IV die Theilnahme am überwiegend grossen Mittelfinger ein und gleicherweise gelenkt der V mit Metacarpus IV und V. Bei D. duodecimcinctus verwächst das Metacarpale mit seinem Metacarpus. Bei D. novemcinctus erweitert sich der Sesamknochen an der Unterseite des Carpus zu einer grossen Knochenplatte. Bei den vierfingerigen pflegen nur vier Knochen in jeder Carpalreihe vorhanden zu sein. Bei D. setosus verschmelzen Metacarpale I und II in einen Knochen. — Auch Chlamydophorus*) besitzt die vier Carpalien in jeder Reihe, von welchen in der ersten Reihe das pisiforme das grösste ist und das triquetrum so zwischen diesem und dem Mondbein eingekeilt ist, dass es an der Volarseite gar nicht hervortritt, nach Hyrtl ganz abnormer Weise den fünften Finger trägt. Ein kleines überzähliges Bein liegt auch hier randlich unter dem pisiforme. Die Metacarpalien sind zumal an der Unterseite sehr klein.

Die vorweltlichen Glyptodonten**) unterscheiden sich sogleich von den lebenden Gürtelthieren durch den Mangel des grossen Sesambeines an Unterseite des Carpus. Das kleine Kahnbein ist bei Glyptodon asper (LXXXIX, 3) breiter und niedriger als bei Panochthus giganteus (LXXXIX, 2), wo es vorn oben in die Speichengelenkfläche mit einem Fortsatze eindringt. Das Mondbein ist viel grösser und das triquetrum das grösste in der vordern Carpalreihe, bei P. gigenteus aussen höher und breiter als bei Gl. asper, bei welchen aber das pisiforme viel länger ist. Auffallender verschieden erscheinen die Metacarpalien: Gl. asper besitzt deren nur drei und ein queres für den ersten und zweiten Finger, also I und II zugeich repräsentirend, ein zweites grösseres für den dritten Finger, das aber den zweiten Metacarpus noch berührt, ein drittes vorn dreiseitiges, um welches hier das grosse ulnare herumgreift und zugleich mit ihm den vierten Metacarpus trägt; was bei Dasypus nicht vorkommt. Bei Panochthus gignateus zeigt der I rudimentäre Finger ein eigenes Metacarpale, das jedoch noch den II Metacarpus berührt. Dieser hat sein eigenes Metacarpale aber auch das III mehr als doppelt so breite gelenkt noch mit ihm und das IV ist vorn nicht drei-, sondern vierseitig, wird aber gleichfalls vom ulnare, welches also auch hier zugleich als Metacarpale fungirt, vorn ganz umfasst und vom Rande ausgeschlossen. Die andern hierher gehörigen Riesengürtelthiere der Vorwelt bieten noch besondere Eigenthümlichkeiten nach Burmeister's Darstellung a. a. O.

Die gleichfalls der diluvialen Epoche angehörigen Megatherien***) schliessen sich den Glyptodonten enger an als den nur kletternd auf Bäumen lebenden Faulthieren. Sie haben gleichfalls in der ersten Reihe

---

*) Hyrtl, Denkschr. Wien. Akademie 1855. IX. 24, Tab. 3, Fig. 2. 3.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires II. Tab. 33.

***) Owen, descript. Skel. Mylodon robustus 87. Tab. 15; on the Megatherium in Philos. Transact. 1858, p. 268. Tab. 22.

4 und in zweiten 3 Carpalien, welche aber in ihren relativen Grössen- und Formenverhältnissen sehr erhebliche Eigenthümlichkeiten erkennen lassen. Gleich das Kahnbein weicht ab, indem es wie bei den Glyptodonten das ulnare und zugleich als Metacarpale I fungirt und mit einem randlichen Fortsatze den innersten Mittelhandknochen trägt; Owen nennt es deshalb Scaphotrapezium; aber auch ohne diesen Fortsatz noch bedeutend grösser ist als bei jenen. Es gelenkt mit einer breiten convexen Gelenkfläche mit der äussern Hälfte der Speiche und hat dieser gegenüber drei Flächen für die drei ersten Metacarpalien ähnlich wie Panochthus giganteus. Das Mondbein, als wahres intermedium mit Speiche und Elle gelenkend, ist sehr stark gewölbt, oben und unten greift es zwischen die beiden Metacarpalien des dritten und vierten Fingers ein. Das ulnare, bei Mylodon das grösste der vier vordern Carpalien, ist viel höher und nicht so breit wie bei den Glyptodonten und gelenkt unten mit dem sehr breiten äussersten Metacarpale, oben trägt es das bei Mylodon (LXXXIX, 4) ovale, bei Megatherium kegelförmige pisiforme. In der zweiten Reihe fehlt das trapezium oder Metacarpale I und wird wie erwähnt durch das Kahnbein vertreten, die drei folgenden Metacarpenträger nehmen sehr bedeutend an Grösse zu und zwar bei Megatherium in viel stärkerm Masse als bei Mylodon, bei diesem ist der dritte oder das unciforme kurz und hoch fünfseitig, aussen ganz vom Metacarpus des V Fingers begrenzt, bei Megatherium dagegen mehr als doppelt so breit wie hoch, quer vierseitig und gelenkt mit den drei Metacarpen im gleichen Niveau seiner Unterseite.

Die Handwurzel der dreizehigen Faulthiere (LXXXIX, 6), Bradypus*), zeigt in der ersten Reihe das Kahnbein ebenfalls mit einem Fortsatze am innern Rande, welcher das Trapezium vertritt und das Rudiment des innern Fingers trägt, also auch ein scaphotrapezium ist, zugleich verlängert es sich nach aussen unter dem Mondbein hin und trennt dieses völlig von den Metacarpalien, was bei den Megatherien nicht der Fall ist; das cuneiforme hat von vorn gesehen eine fast dreiseitige Gestalt und hinter ihm liegt das kleine dreiseitige pisiforme. Diesen vier Knochen der ersten Reihe entsprechen nur zwei in der zweiten Reihe als Träger der später au der Basis innig mit einander verwachsenden Mittelhandknochen und deutet man den innern grössern als vereinigtes trapezoid und Kopfbein, der äussere dreiseitige trägt allein den dritten Metacarpus. — Choloepus**) obwohl nur zweizehig, besitzt dennoch ein Carpale mehr als die Bradypus, also sieben. Das Kahnbein fungirt mit einem absteigenden Fortsatze gleichfalls als erstes Metacarpale, schiebt aber keinen Fortsatz unter das Mondbein, welches grösser als bei Bradypus ist; das

---

*) Cuvier, Recherches Oss. foss. VIII. 150. Tab. 106. Fig. 5. — Pander u. d'Alton, das Riesenfaulthier Taf. 6, Fig. 46. — Blainville, Ostéogr. Bradypus 24, Tab. 6.

**) Cuvier, Recherch. Oss. foss. VIII. 149. Tab. 207, Fig. 5, — Pander et d'Alton, das Riesenfaulthier Taf. 7. — Blainville, Ostéogr. Bradypus 13, Tab. 5.

cuneiforme erscheint wieder relativ kleiner und das pisiforme beträchtlich grösser. In der zweiten Reihe liegen drei Metacarpenträger, nämlich ein sehr kleines Trapezoid für den ersten ausgebildeten Finger, ein erheblich grösseres capitatum für den zweiten und ein gleichfalls grosses unciforme für den rudimentären äussern Finger, welches Bradypus fehlt.

Bei dem glirinischen Carpus erscheint bald Kahn- und Mondbein getrennt, bald und häufiger beide in ein ansehnliches radiale vereinigt, das pisiforme bildet meist einen grossen Haken an dem Aussenrande der Handwurzel. Gleich bei den Leporinen, welche in der ersten Reihe (LXXXV, 1—4) die gewöhnlichen vier Carpalia besitzen, steigert sich deren Zahl in der zweiten Reihe auf fünf, indem der von Gegenbauer als centrale bezeichnete Knochen (LXXXIX, 8) über dem zweiten und dritten Metacarpale sich einschiebt. Das ulnare hat eine concave Gelenkfläche für den Kopf der Elle. Auch die formenreiche Familie der Meerschweine oder Subungulaten (LXXXIX, 9) besitzt dieses centrale, wenigstens bei dem grössten Vertreter dieser Familie, kleiner und rundlicher als beim Hasen und zur Hälfte von Metacarpale III umfasst, dagegen fehlt es dem Aguti. Unterscheidend von den Leporinen findet sich in dieser Familie nur ein grosses Scaphoideum und ein viel kleineres niedrigeres triquetrum, das Mondbein fehlt. In der zweiten Reihe trägt Hydrochoerus 4, der Aguti nur 3 Metacarpalien, indem bei diesem der eine aus einem stielförmigen Knochen bestehenden Daumen unmittelbar am Scaphoideum hängt, bei erstem sein eigenes Metacarpale hat. Das pisiforme zeichnet sich durch beträchtliche Grösse aus. Die Loncherinen oder Stachelratten schliessen Hydrochoerus zunächst sich an nicht bloss durch ihr sehr grosses radiale und kleines würfelförmiges ulnare mit pyramidalem pisiforme, sondern auch durch das sehr kleine quer elliptische centrale, sowie ein eignes Metacarpale für den innern Finger, während die beiden äussern Finger von Metacarpale IV getragen werden. Auch die Arvicolinen und Murinen besitzen ein dreiseitiges centrale, in erster Reihe überhaupt nur drei Carpalien, in zweiter die vier Metacarpalien. Den Spalacinen*) fehlt das centrale und scaphoideum und Mondbein sind durch ein radiale vertreten, das pisiforme sehr dick und innen am Rande des radiale liegt ein accessorischer oder Sesamknochen; radiale und ulnare sind an der Vorderseite so dünn, dass man sie hier linienförmig nennen könnte; von den höhern Knochen der zweiten Reihe ist das vierte Metacarpale dreiseitig und das grösste, den 4. und 5. Finger tragend, und über dem Metacarpale III noch II berührend. Geomys besitzt in der ersten Reihe ein radiale mit hochgewölbter obrer Fläche und ein ulnare mit tief concaver obrer Fläche und das pisiforme; der 3. und 4. Finger gelenken an einem grossen Metacarpale. Die Hystrices gleichen im Carpus sehr Geomys, haben ein sehr ähnliches radiale und ulnare, auf welchem ein grosses pisiforme gelenkt. Die 4 Metacar-

*) Milne Edwards, Hist. nat. Mammif. 90, Tab. 9a, Fig. 11.

palien nehmen vom ersten für den Daumen an Grösse zu, das grösste 4. ist dreiseitig und trägt den 4. und 5. Finger, letzter aber gelenkt zugleich noch am ulnare; am Innenrande gelenkt am radiale und Daumenträger hier wie bei Geomys ein stabförmiger Querknochen in der Hohlhand, welchen Meckel*) für das eigenthümliche verknöcherte Hohlhandband hält. Sehr eng schliesst sich der Biber (LXXXIX, 7) an, nur ist sein ulnare rundlich und umfasst nicht mit einem äussern Fortsatze den Kopf der Elle, auch ist das pisiforme bedeutend stärker und der Hohlhandknochen am Rande des Kahnbeins ist als breite vierseitige Knochenplatte vorhanden, dagegen erinnert er durch den Besitz eines grossen centrale über den sehr kleinen 2. und 3. Metacarpale an Murinen, Hasen und andere Familien; das Metacarpale des Daumens übertrifft das 2. und 3. nur etwas an Grösse, das 4. Metacarpale aber für den 4. und 5. Finger gleicht in der Grösse fast jenen drei zusammen und trägt an seinem Aussenrande einen kleinen accessorischen Knochen. Endlich die Sciurinen haben gleichfalls nur das radiale und ulnare mit einem langen pisiforme, ferner ein kleines, meist dreiseitiges centrale und das grosse Metacarpale IV für den 4. und 5. Finger, der hakenförmige Hohlhandknochen am Innenrande des radiale und ersten Metacarpale besitzen aber nur die grabenden Murmelthiere, nicht die kletternden Eichkätzchen.

Die Beutelthiere zeigen in den pflanzenfressenden Familien Kahn- und Mondbein in ein radiale verschmolzen, bei den fleischfressenden aber beide getrennt, also bei jenen drei, bei diesen vier Carpalia in der ersten Reihe, das randliche pisiforme von sehr verschiedener Grösse; in der zweiten Reihe stimmen beide Abtheilungen in dem Besitz von vier Metacarpalien überein, indem der Daumen stets seinen eigenen Träger, der 4. und 5. Finger ein gemeinschaftliches und zwar das grösste Metacarpale besitzen. Ein centrale scheint allgemein zu fehlen. Der Wombat vergrössert sein radiale in der Breite wohl um das doppelte des ulnare und verdickt sich besonders am Innenrande nach hinten starkknorrig, während das ulnare dünner, nach hinten gar nicht erweitert ist, aber nach aussen einen kleinen Fortsatz zur Aufnahme des pisiforme zeigt; dieses ist in der Mitte eingeschnürt, comprimirt, lang und an beiden Enden verdickt, sein ulnarer Kopf tief gebuchtet, um den stark convexen Kopf der Elle zu umfassen. Das Metacarpale des Daumens ist breit und trägt am Innenrande noch gelenkend mit dem Kahnbeine einen kleinen Sesamknochen. Der zweite und dritte Mittelhandknochen haben je ihr eigenes vorn breites, nach hinten sich zuspitzendes Metacarpale, der 4. und 5. Finger gelenken an einem gemeinschaftlichen Träger, welcher über den 4. sehr hoch, über dem 5. aber auffallend niedrig, in der Hohlhand stark hakig ausgezogen ist. — Bei den Känguruhs (LXXXIX, 10) zeigen ebenfalls das radiale als innerer Knochen der ersten Reihe und das vierte Metacarpale als äusserer Knochen der zweiten Reihe die weit überwiegende

*) Meckel, Syst. vergl. Anatomie II b, 391.

Grösse. Das radiale mit stark convexer oberer Fläche für die Speiche nimmt an der untern Seite durch Verlängerung schief nach unten und innen die drei ersten Metacarpalia auf, welche vom 1. bis 3. bedeutend an Grösse zunehmen. Das viel kleinere ulnare ist fast schüsselförmig, oben für den rundlichen Kopf des Griffelfortsatzes der Elle vertieft und ruhend mit breiter Basis auf dem grössten 4. Metacarpale, welches sich, nach oben verlängert, zwischen ulnare und radiale hinauf zieht. Das hinten auf dem ulnare gelenkende pisiforme ist gestielt knopfförmig, überhaupt am freien Ende sehr erweitert. Hypsiprymnus fehlt das zweite Metacarpale. Bei den Phalangisten ist das Kahnbein relativ klein und der 3. und 4. Metacarpusträger fast gleich und sehr ansehnlich gross*). Die Didelphen haben ein ziemlich grosses Mondbein, also vier Carpalien in der ersten Reihe und ebenso viel in der zweiten Reihe und sind hier die Metacarpalien von ziemlich gleicher Grösse, aber in der Form sehr verschieden; am Innenrande des scaphoideum findet sich ein kleines rundliches Sesambein, wenigstens bei D. virginiana. Parameles mit nur drei ausgebildeten Fingern und völlig rudimentären 1. und 5., besitzt dennoch vier Metacarpalien. Petaurus zeichnet sich durch die bedeutende Länge des pisiforme aus. Dasyurus sendet einen Fortsatz des scaphoideum unter das Mondbein, welcher dieses von dem 2. und 3. Metacarpale trennt und wenn isolirt und selbständig ein centrale darstellen würde.

Die Handwurzel der Raubthiere ist nach einem unter einander sehr übereinstimmenden Typus gebildet und bietet daher nur geringfügige generische Eigenthümlichkeiten. Allgemein besteht die erste Reihe aus einem sehr grossen Kahnbeine oder radiale mit einem starken knorrigen randlichen Fortsatz nach hinten, mit stark gewölbter Gelenkfläche für die Speiche und die Gelenkfläche für die drei ersten Metacarpalia, aus einem viel kleinern cubitale, welches gemeinschaftlich mit dem ansehnlichen pisiforme die Gelenkung mit dem Griffelfortsatz der Elle vermittelt, andrerseits mit dem zweiten grössten Metacarpale für den 4. und 5. Finger. Ein centrale fehlt allgemein wie bei den Marsupialien. Bei Ursus (LXXXVI, 4) hat das Scaphoideum einen fast kantigen Innenrand, indem die radiale Gelenkfläche mit der des zweiten Metacarpale beinahe zusammentrifft, die beiden Flächen cubitaler Seits mit dem ulnare und 4. Metacarpale liegen senkrecht über einander; der hintere Fortsatz ist eben so dick wie hoch und breit. Das ulnare ist nur halb so hoch, verbreitert sich nach hinten, um das sehr breitköpfige pisiforme aufzunehmen, dessen Ende sich stark verdickt. Die drei ersten Metacarpalien sind klein und unregelmässig polygonal, das I vorn schmal nach hinten verlängert, das II vorn breiter, nach hinten keilförmig, das III höher als breit, nach oben schief verschmälert, hinten sehr hoch, oben schmal und unten breit; das IV. sehr grosse trägt die beiden äussern Finger, schiebt sich oben keil-

*) Temminck, Monogr. Mammalog. 5. Taf. 4.

förmig zwischen radiale und ulnare und verschmälert sich nach hinten ebenfalls keilförmig. Bei Procyon besteht die zweite Reihe aus fünf Knochen, nämlich einem kleinen accessorischen am Innenrande zwischen scaphoideum und Metacarpale I, dann folgt dieses selbst, ihm das breitere II und kleine dreiseitige III und zuletzt das grösste Metacarpale IV. Nasua folgt ganz demselben Typus, hat also auch am Innenrande den accessorischen Knochen der zweiten Reihe, ein grösseres Metacarpale I und sehr kleines Metacarpale III. Eigenthümlich unterscheidet sich von beiden Gattungen Cercoleptes. Am Kahnbein treffen die obere und untere Fläche vorn fast zusammen, nur gegen das ulnare hin wird die Vorderseite etwas höher, dieses selbst hat eine höhere convexe Vorderseite und das pisiforme ist kurz und stark zusammengedrückt, die Metacarpalien bieten nun das auffallend abweichende und zwar insofern, als das erste keilförmig ist und aussen den accessorischen kleinen Randknochen trägt, das II eine niedrige Platte, das III aber mit einem obern plattenförmigen Fortsatze über das IV sich legt und mit dem scaphoideum gelenkt, welche Platte isolirt und selbständig entwickelt ein centrale darstellen würde und das IV hoch und schmal wie gewöhnlich den 4. und 5. Metacarpus trägt. Bei Arctitis bietet das Kahnbein dem ulnare eine höhere Fläche, welche aber in der innern Hälfte auf eine blose Vorderkante sich zusammenzieht; das ulnare ist sehr klein, der innere accessorische Randknochen dreiseitig, das Metacarpale I an der Vorderseite rautenförmig und mit breiter Fläche noch am zweiten Metacarpus gelenkend, Metacarpale II breiter als hoch mit scharfen Seitenecken, Metacarpale III vorn niedrig plattenförmig, erhöht sich aber in der hintern Hälfte lamellenartig und weicht also darin, dass diese Lamelle nicht an die Vorderseite tritt, von Cercoleptes ab, Metacarpale IV höher als breit, keilt sich wie bei den vorigen oben zwischen radiale und ulnare ein. Das pisiforme verdickt sich am Ende stark. Die Handwurzel des Ailuropus soll nach Gervais*) nicht erheblich von der des Bären sich unterscheiden.

Von den zahlreichen, sehr verschiedenen Mustelinen schliessen die Dachse als Sohlengänger zunächst den Bären sich sehr eng an, weichen in der Zahl der Carpalien gar nicht ab, auch in deren Form nicht gerade erheblich. Das mit stark convexer Fläche an der Speiche gelenkende Kahnbein tritt wieder mit sehr niedriger und in der innern Hälfte der Vorderseite mit blos kantenförmiger Fläche hervor, trennt aber an seiner untern Seite die Flächen für die vier Metacarpusträger durch scharfe Kanten von einander; das pisiforme ist gross; die beiden ersten Metacarpusträger vorn breit, verschmälern sich nach hinten keilförmig, der dritte schmal lamellenartige bietet dem Kahnbein eine von vorn nach hinten fast halbkreisförmige Gelenkfläche und der vierte für die beiden äussern Finger ist vorn wieder höher als breit, seine obere Gelenkfläche

*) Journ. Zool. 1875, IV. 86. Tab. 2.

stark convex und durch eine Furche getheilt. Mydaus unterscheidet sich nur geringfügig von Meles. Im Carpus von Galictis tritt das Kahnbein mit einer dreiseitigen Fläche an die Vorderseite und sendet nach innen und hinten einen starken Fortsatz ab, das ulnare hat aussen neben der Gelenkfläche für den 4. Metacarpusträger noch eine markirte Gelenkfläche für einen kleinen accessorischen Knochen und das pisiforme ist kurz und sehr stark; Metacarpale I ist an der Vorderseite gleichschenkelig dreiseitig, II quer vierseitig, III ganz niedrig, aber gleich dahinter ebenfalls lamellenartig hoch und das grösste IV hoch ungleich vierseitig. Die Stinkthiere weichen nur in geringfügigen Grössenverhältnissen davon ab. Die ächten Mustelinen (Mustela, Putorius) zeichnen sich durch einen quer bandförmigen Hohlhandknochen am Innenrande des Carpus aus, ihr pisiforme ist stark zusammengedrückt, das dritte Metacarpale tritt winkelartig an die Vorderseite, indem die sonst erst hinterwärts sich zeigende lamellenartige Erhöhung hier gleich am Vorderrande aufsteigt und das grösste vierte Metacarpale hat eine dreiseitige vordere Fläche. — Der kurze breite Carpus der Lutra bietet trotz der abweichenden Lebensweise eine überraschende Aehnlichkeit mit dem der Mustela, hat am Innenrande ebenfalls dasselbe, nur relativ kleinere Hohlhandsesambein, das scheibenförmige, oberseits jedoch tiefer concave ulnare, das stärkere, am Ende mehr knopfförmig verdickte pisiforme, das dritte Metacarpale erhebt sich erst hinterwärts lamellenartig und das vierte hat eine tief concave Vorderseite. Die höhere Handwurzel der südamerikanischen Saumotter, Pterura, zieht die convexe Gelenkfläche des Kahnbeines für die Speiche vorn tiefer herab, hat einen längern Sesamknochen am Innenrande, eine weniger vertiefte obere Gelenkfläche des ulnare, ein höheres, am Innenrande stärker entwickeltes Metacarpale I, eine hoch dreiseitige Vorderfläche des Metacarpale III und eine convex umrandete Grube auf der Vorderseite des Metacarpale IV. — Endlich Gulo (LXXXIX, 11) zeigt eine weniger gewölbte Speichengelenkfläche des Kahnbeines, auch eine flachere am ulnare, denselben Sesamknochen am Innenrande und vorn viel niedrigere Metacarpenträger, von welchen besonders der dritte nur mit kleiner Vorderseite hervortritt und der vierte eine sehr wenig eingesenkte Vorderseite hat. — Unter den Viverrinen schliesst nur Paradoxurus durch Kürze und Breite der Handwurzel an die marderartigen sich an, die übrigen Gattungen haben eine schmälere und alle zeigen nur einen kleinen rundlichen Sesamknochen am Innenrande, einen kürzeren randlichen Fortsatz am Kahnbein, Viverra ein dickes starkes, Herpestes ein sehr comprimirtes pisiforme. Die im Zahnsystem abnorme Gattung Eupleres (XC, 15) unterscheidet ihren Carpus von allen Viverrinen durch beträchtliche Höhe aller Knochen, dagegen Cyptoprocta (XC, 16) durch absonderliche Kürze der Handwurzel, platt scheibenförmige Knochen der radialen Reihe und nach der von A. Milne Edwards gegebenen Abbildung, die wir copirt haben, auch in der Anordnung der-

selben, welche Unterschiede jedoch in der Beschreibung nicht besonders hervorgehoben worden sind.

Die Caninen unterscheiden sich der geringen Entwicklung des untern Theiles der Elle entsprechend durch die convexe Fläche des ulnare, welches noch an der Speiche artikulirt und an der Elle nur mit dem abschüssigen äussern Theile eben dieser Fläche. Das Kahnbein hat am Innenrande einen sehr dicken Fortsatz und kein Sesambein unter demselben. Der erste Metacarpenträger ist klein dreiseitig, der 2. und 3. sehr niedrig, breiter als hoch, der 3. in der hintern Hälfte nur mässig erhöht, der 4. höher und unregelmässig vierseitig; das pisiforme allgemein viel dicker, als bei den Viverrinen und Mustelinen, und stark knopfförmig endend. — Icticyon*) besitzt ein caninisches, nur etwas höheres Kahnbein, aber ein grösseres, durch die concave Ulnargelenkfläche entschieden mustelinisches ulnare; sein pisiforme zeichnet sich durch einen grossen runden Endknopf aus. Ganz eigenthümlich verhalten sich aber die vorn niedrigen Metacarpenträger, indem nämlich der 1. und 2. in ein Stück verwachsen sind, was bei andern Raubthieren nicht vorkommt, der 3. ist breiter als hoch und der 4. vieleckige dreimal so hoch gelenkt auch noch am dritten Metacarpus.

Der Carpus der Hyänen (XC, 12) ähnelt mehr dem der Felinen als der Hunde, gleich darin dass alle Knochen an der Vorderseite höher sind. Das Kahnbein, vorn in ganzer Breite gleich hoch, buchtet seine obere Gelenkfläche sehr tief zur Aufnahme des Griffelfortsatzes der Speiche und hat innen einen kurzen, doch mehr comprimirten Fortsatz als das caninische; unter demselben liegt ein sehr kleiner Sesamknochen. Das Ulnare ist grösser wie bei Canis, das pisiforme klein und dick. Da der Daumen ganz rudimentär ist, erscheint auch sein Träger kümmerlich klein, dreiseitig, Metacarpale III vorn am kleinsten, sendet hinten einen langen und starken Fortsatz in die Hohlhand, Metacarpale IV das grösste trägt den 4. Metacarpus und bietet dem 5. nur eine sehr kleine Fläche.

Der vollendetste Typus der Raubthiere, Felis (I. 1 cp, 4 cp; LXXXIX, 12) weicht im Bau des Carpus von dem in der Familie herrschenden Typus nicht ab und es sind wieder nur Grössen- und Formverhältnisse der einzelnen Knochen, welche die generischen Eigenthümlichkeiten bieten. Also ein besonders grosses radiale oder Kahnbein, hier in der Ulnarhälfte doppelt so hoch wie in der radialen, welche oben für die Speichengriffel bei den grossen Arten noch stärker gebuchtet ist wie bei den Hyänen. An seinem dicken kurzen innern Fortsatze gelenkt der kleine rundliche Sesamknochen, Strauss-Dürckheim phacoideum**). An der Unterseite

*) Burmeister, Erläuter. Fauna Brasiliens 13, Taf. 20, Fig. 3.

**) Anatomie du Chat (Paris 1845), p. 521. Tab. 9. Fig. 16. 20; Tab. 13. Fig. 35. — Nach den sehr sorgfältig beobachtenden Verf. dieser klassischen Monographie war dieser Sesamknochen noch nicht beschrieben, aber ohne andere Autoren zu nennen, erwähnt ihn auch Meckel, Syst. vergl. Anat. IIb. 393 so speciell, dass eine besondere Beschreibung nicht nöthig war, auch von andern Raubthieren war er schon zur Genüge bekannt.

gelenken mit dem Kahnbein alle 4 Metacarpenträger, das ulnare ist viel kleiner als bei den Hyänen und nimmt den Griffelfortsatz der Elle nur an der steil abschüssigen äussern Gelenkfläche auf, an welcher auch das lange, dreikantige, am Ende knorrig verdickte pisiforme gelenkt. Von den Metacarpusträgern ist der erste höher als breit, zwischen Metacarpus 1. und 2. eingekeilt, beim Tiger oben abgerundet, beim Löwen und Leoparden oben am breitesten, bei den kleinen Arten noch mehr verschmälert, der zweite viel breiter als lang, bei den kleinen Arten eine platte dreiseitige Scheibe, der dritte vorn kleinste und sehr ungleich vierseitig, aber der nach hinten am stärksten erweiterte, der vierte und letzte wie allermeist der grösste, vorn pentagonal, nach hinten stark verschmälert, bei den kleinen Arten vorn bloss dreiseitig.

Die insectivoren Raubthiere zeigen wieder in ihrer sehr verkürzten und breiten Handwurzel erhebliche Eigenheiten, welche bei einigen derselben gar verschiedene Deutung gestatten und auch erfahren haben. Talpa (XC, 5. 6. 7) steht in dieser Beziehung obenan, zumal hier in der stärksten Verkürzung des Carpus die grösste Zahl der Knochen zusammengedrängt ist, nämlich elf. In der ersten Reihe fällt sogleich am Innenrande das dem Maulwurf ganz eigenthümliche Sichelbein Blumenbach's, f, auf, welches sichelförmig und platt gedrückt auf dem Kahnbein gelenkt und bis zum ersten Gliede des innern Fingers hinabreicht. Als radiale fungiren zwei Knochen, das Kahn- und das Mondbein, s und l, erstes breit und niedrig, vorn vierseitig, an der Volarseite hoch trapezoidal, letztes schmäler und vorn höher, fünfseitig, hinten oben ganz verschmälert. Das ulnare oder triquetrum u, buchtet sich an der Vorderseite nach dem Aussenrande so tief ab, dass seine Aussenhälfte auf der Vorderfläche gar nicht hervortritt, auf der Volarfläche dagegen erweitert es sich beträchtlich, trägt das plattenförmige pisiforme und verdeckt mit einem Fortsatze noch das Mondbein in dessen oberer Hälfte. Die zweite Reihe beginnt innen mit dem ersten Metacarpenträger I, an der Vorderseite eine dreiarmige Figur, an der Volarseite eine quere Rolle darstellend, und am freien Rande ein kleines rundliches Sesambein tragend. Der 2. und 3. Metacarpusträger II, III sind dreiseitig und schliessen oben ein dreiseitiges noch durch das Scaphoideum begrenztes centrale c, ein. Der 4. Metacarpus IV trägt allein den entsprechenden Metacarpus und ist vorn unregelmässig vierseitig. Der fünfte Finger gelenkt nur hinten am ulnare, vorn an der Speiche selbst, denn so finde ich es an unsern Skeleten, und nicht wie es die von Gegenbauer entlehnte Abbildung darstellt.

Wesentlich davon verschieden zeigt sich die Handwurzel des Goldmaulwurfs (XC, 8. 11) sowohl durch eine auffallende Verringerung der Stücke als zugleich durch deren Form. Die erste Reihe bilden das scaphoideum, semilunatum und triquetrum bei Chrysochloris obtusirostris nach Peters*), alle scheibenförmig, nur das Kahnbein dicker und mit

*) Reise nach Mosambique 72.

Buchtung für den Griffelfortsatz der Speiche; die zweite Reihe besteht nur aus dem capitatum und unciforme oder sonst den Metacarpusträgern der äussern Finger, beide oben mit dem Mondbein und ulnare gelenkend, unten am Metacarpenträger fungirend; die beiden innern Finger haben keine besondern Träger, vielmehr gelenkt der zweite am scaphoideum und an seinem Metacarpus die innern Finger, wollte man nun diesen Metacarpus als Metacarpenträger betrachten: so würde wieder der Metacarpus des zweiten Fingers fehlen. Für die capische Art nimmt d'Alton*) noch ein pisiforme an und deutet auch den zweiten grossen Mittelhandknochen als die verwachsenen Träger der beiden innern Zehen. Wie man aber auch diese Knochen zu den sonst normalen beziehen mag, immer muss man die äussersten Gegensätze im Bau des Carpus bei zwei sehr nah verwandten Gattungen anerkennen und jede Zurückführung derselben auf einen einheitlichen Typus bleibt unbefriedigend.

Die Igel (XC, 9) weichen viel weniger von dem allgemeinen Typus ab. Kahn- und Mondbein sind wie bei den Carnivoren in ein radiale mit sehr convexer Speichenfläche, welche sich für den Griffel der Speiche tief abwärts buchtet, vereinigt und das fast ebenso grosse ulnare buchtet sich nach aussen gleich tief abwärts für den Griffel der Elle, an welchem noch das stark zusammengedrückte pisiforme gelenkt, und während unterhalb desselben am Aussenrande des ulnare ein kleines elliptisches Knöchelchen liegt, welches Meckel ein zweites Erbsenbein nennen möchte, obwohl er nur ein auch auf den fünften Metacarpus sich stützendes Sesambein ist. Also vier Knochen in erster Reihe von zum Theil ganz anderer Bedeutung wie bei Talpa. Die drei ersten, drei- und viereckigen Metacarpenträger gelenken am radiale, der viel breitere vierte am ulnare und dritten, während das ulnare zugleich auch am fünften Metacarpus gelenkt. — Gymnura, anfangs den Spitzmäusen untergeordnet, später den Igeln beigesellt, hat zwar den hier rundlichen Sesamknochen am Aussenrande des ulnare, besitzt aber ein selbständiges Mondbein, welches vorn sogar grösser ist als das scaphoideum, nach hinten jedoch sich keilförmig verschmälert. Das pisiforme ist länger als bei Erinaceus, der erste Metacarpenträger der grösste, der vierte jedoch nur wenig kleiner. Auch Centetes hat das grosse, vom Kahnbein geschiedene Mondbein, nur ein kleineres pisiforme, aber wieder unterschieden von vorigen Gattungen am Innenrande des Carpus, am scaphoideum und ersten Metacarpenträger gelenkend ein längliches marginale internum, das schon d'Alton**) erwähnt und abbildet. Der erste Metacarpusträger ist schmal und hoch, der 2. und 3. vorn niedrig und nach der Volarfläche hin gar nicht verschmälert, der vierte vorn höher als breit. Unter dem Kahn- und Mondbeine und über dem zweiten Metacarpusträger und noch den 1. und 3. berührend liegt ein queres centrale, sehr charakteristisch für diese Gattung. Und

*) Skelete der Insectivoren 22.

**) Ebenda S. 25, Taf. 2.

damit stimmt nach Peters*) auch die cubanische Gattung Solenodon wesentlich überein, indem nur ihr pisiforme ausserordentlich entwickelt und der 3. und 4. Metacarpenträger länger sind. — Macroscelides mit dem Subgenus Petrodromus**), obwohl die Elle rudimentär und nur die Speiche allein mit dem Carpus gelenkt, besitzt in dieser doch 11 Knochen, nämlich in der ersten Reihe Kahn-, Mond- und dreiseitiges Bein und ein sehr grosses pisiforme, in der zweiten die gewöhnlichen vier Metacarpenträger, aber ausserdem noch ein Knöchelchen zwischen Kahnbein und erstem Metacarpusträger, ein zweites sehr kleines radialseits an der Verbindungsstelle des Kahnbeins mit dem zweiten Metacarpusträger, also wohl ein centrale, und noch ein drittes an der Volarfläche des Mondbeines; ausserdem liegt vor der Basis der Metacarpen der vier äussern Finger noch ein sehr breites Sesambein. Die sehr eng sich anschliessende Gattung Rhynchocyon, (XC, 10) aber mit getrennten Unterarmknochen, zeigt dasselbe centrale zwischen Kahnbein und zweiten Metacarpusträger, aber nicht die andern accessorischen Knochen von Macroscelides. — Sorex hat in der ersten Reihe ebenfalls Kahn-, Mond-, dreieckiges und Erbsenbein.

Die Chiropteren mit vollkommenem Flugvermögen spannen die Flügel durch die verlängerte Mittelhand und Finger, aber nicht durch Federn wie die Vögel, bewirken also den Flug durch die einzelnen Theile der Hand selbst, welche bei den Vögeln verkümmern und nur Träger des aus Hautgebilden bestehenden Fächers sind, daher auch die Handwurzel vollkommener, der der übrigen Säugethiere analog construirt ist und nicht auf zwei Carpalien wie allgemein bei den Vögeln reducirt erscheint. Die Elle nimmt jedoch bei ihnen niemals Theil am Carpusgelenk, welches allein die Speiche vermittelt und deshalb ist häufig auch nur ein ausserordentlich in der Breite entwickeltes radiale vorhanden, welches also scaphoideum, semilunatum und triquetrum der anderen Säugethiere vertritt, doch ist es auch getheilt in zwei Knochen wie nach Peters bei Epomophorus und Phyllorhina, ausserdem kommt noch ein kleiner randlicher Knochen vor, den man nun nicht als ulnare, wie Gegenbauer will, deuten kann, da die Elle hier fehlt, sondern als dem pisiforme oder marginale externum der anderen Säugethiere auffassen muss. In der zweiten Reihe pflegen nun sehr gewöhnlich vier Metacarpenträger vorhanden zu sein, welche in ihrer Form eigenthümlich und auch veränderlich sind.

Bei Pteropus (VII, 1; XC, 4) hat das sehr breite radiale, von d'Alton ***) Tripelbein, weil drei der andern Säugethiere vertretend, genannt, eine von innen nach aussen abnehmende Höhe, oben nur die Fläche für die Speiche, unten vier Flächen theils concave, theils convexe für die Metacarpenträger und noch für den Metacarpus des Daumens; am

*) Ueber die Säugethiergattung Solenodon (Berlin 1863). S. 14. Taf 3.

**) Peters, Reise Mossambique I. Säugethiere 96. Taf. 23. Fig. 6.

***) Skelete der Insectivoren 5.

Innenrande wie am äussern gelenkt noch je ein kleines Knöchelchen, von welchen letztes als pisiforme zu deuten ist. In der zweiten Reihe übertrifft der polygonale erste Metacarpenträger alle übrigen an Grösse, wird von dem Mittelhandknochen des Daumens einerseits, vom sehr kleinen zweiten andrerseits, oben vom radiale, unten vom zweiten Metacarpus begrenzt. Metacarpale II klein und rundlich trägt den zweiten Mittelhandknochen, soweit derselbe nicht mit dem ersten Träger gelenkt; der dritte ist sehr schräg, oben zum Theil noch vom zweiten begrenzt, zeigt aber in der Volarfläche eine starke platte Verlängerung über den Mittel- und Zeigefinger; der vierte erscheint vorn dreiarmig*).

Bei Phyllostoma liegt am Innenrande des in der ganzen Breite fast gleich hohen radiale das fast punktförmige Sesambeinchen und am Aussenrande das sehr kleine hakige pisiforme, die vier Carpalien der zweiten Reihe unterscheiden sich nur geringfügig in ihren Formen von denen der Flederhunde. Auffälliger entfernen sich dieselben bei Rhinolophus nach Gegenbauer's Abbildung**), die wir XCI, 10 entlehnt haben. Die übrigen Blattnasen und die Vespertilionen, deren Carpus unsere Tafel XC, 1. 2. 3. nach Blainville's vorzüglichen Abbildungen darstellt, gewähren gleichfalls nur in den Formen, nicht in der Anordnung der Carpalien generische Eigenthümlichkeiten.

Die Halbaffen ändern ihren Carpus manichfacher ab als die Fledermäuse und als die eigentlichen Affen. So erscheint in der kleinen Handwurzel des Galeopithecus (XCI, 1) die erste Reihe aus einem grossen, schief dreiseitigen radiale (Kahn- und Mondbein), einem ungleich vierseitigen ulnare (triquetrum) und einem sehr kleinen pisiforme gebildet, die zweite Reihe aus den vier Metacarpenträgern, von welchen der zweite der kleinste und dreiseitig, der dritte der schmälste und höchste, der vierte der grösste und rautenförmig ist. Davon unterscheidet sich Chiromys (XCI, 7) durch den Besitz eines centrale, welches mit den 3 Knochen der ersten Reihe und den 4 Metacarpenträgern gelenkt, also im wahren Sinne ein mittles ist. Kahn- und Mondbein gelenken gemeinschaftlich fast zu gleichen Theilen an der Speiche, das ulnare ist sehr breit, gebogen, auch das pisiforme breit, der dritte Metacarpenträger ist dreiseitig, höher als breit, der vierte grösste ebenfalls höher als breit, schief vierseitig. — Lichanotus (XCI, 8) zeigt sich darin eigenthümlich, dass das Mondbein an der Vorderseite zwischen dem stark gewölbten radiale und dem breiten ulnare gar nicht hervortritt, an der Vorderseite aber hoch vierseitig sichtbar ist; ein centrale fehlt, die drei ersten Metacarpenträger sind vorn fast gleich gross, hinten der zweite sehr klein, der vierte wie gewöhnlich der grösste und gleichfalls vierseitig; am freien Rande des ersten liegt ein elliptisches Sesambein. — Auch bei Lepidilemur (XC, 14) tritt das

*) Meckel, System der vergl. Anatomie IIb 395. — Pander und d'Alton, Skelete der Insectivoren 5, Taf. 6. Fig. g u. h.

**) Carpus und Tarsus.

Mondbein nicht an der vordern Seite hervor, aber unterscheidend vom Indri ist das in der äussern Hälfte viel höhere ulnare, die viel kleinern beiden ersten Metacarpenträger, der gleichschenkelig dreiseitige dritte und der relativ breitere vierte, auch der viel längere Sesamknochen am Aussenrande des ersten. — Die eigentlichen Makis, Lemur zeigen ihr Mondbein klein dreiseitig an der Vorderseite, an der Volarseite grösser vierseitig; ihr Kahnbein bildet am Innenrande einen langen Fortsatz, der bei L. mongoz fast so gross als das pisiforme, welches bei L. macao grösser ist. Die beiden ersten Metacarpenträger sind sehr klein, auch der dritte an der Vorderseite kaum grösser, aber dieser erhebt sich gleich hinter dem Vorderrande zu einer hohen dünnen Lamelle, welche innig an der grossen vierten anliegend, dessen stark convexen obern Kopf vervollständigt. Der Sesamknochen am Innenrande des ersten Metacarpenträger fehlt einigen Arten wie L. mongoz, bei andern wie L. macao ist er als dreiseitiger Knochen vorhanden. — Die Loris, Stenops besitzen sowohl ein vorn kleines Mondbein wie darunter ein centrale, auch am Innenrande ein kleines rundliches Sesambeinchen. — Otolicnus und Tarsius mit der sehr abweichenden Fusswurzel stimmen doch im Carpus sehr mit den Loris überein, indem sie dieselbe Anzahl der Knochen besitzen und nur in den Formen dieser einige Eigenthümlichkeiten bieten.

Die ächten Affen stimmen in dem Besitz der vier Carpalien in der ersten Reihe und ebenso vielen Metacarpenträgern in der zweiten Reihe, nebst einem centrale überein und ihre generischen Unterschiede verrathen sich auch bei ihnen gewöhnlich nur in den relativen Formenverhältnissen der einzelnen Carpusknochen. So hat Hapale (XCI, 6) ein an der Vorderseite sehr niedriges Scaphoideum, mit abwärts geneigtem Fortsatz am Innenrande, ein viel höheres, fast eben so breites Mondbein, ein grosses vierseitiges triquetrum, welches ein relativ starkes pisiforme trägt; das vorn dreiseitige oder trapezoidale centrale verbindet sich oben mit dem Kahn- und Mondbein, unten mit den beiden ersten Metacarpenträgern, nach aussen mit dem dritten; der erste Metacarpenträger ist hoch und trägt einen rundlichen Sesamknochen, der zweite und kleinste dreiseitig, der dritte unten breit, nach oben sehr schmal, der vierte schief dreiseitig und mit langem Fortsatz an der Volarseite, während die beiden mittlen nach dieser Richtung sich keilförmig verschmälern. Cebus hat am oberseits stark gewölbten und schmalen Kahnbeine einen sehr starken Fortsatz volarseits und ein gleichfalls dickes pisiforme mit breiter Sattelfläche hinten auf dem triquetrum gelenkend; der etwas breitere als hohe Metacarpenträger des Daumens nimmt den elliptischen Sesamknochen in einer Buchtung der obern Hälfte auf, der zweite ist sehr klein und der dritte sehr hoch und in dem dadurch gebildeten Winkel liegt das dreiseitige centrale, der vierte verschmälert sich ebenfalls nach oben stark; alle Knochen der zweiten Reihe sind auch an der Volarseite viereckig. — Eigenthümlich erscheint die Handwurzel von Ateles dadurch, dass das Kahnbein in der vordern Hälfte gleichsam als blosse Gelenkscheibe auf

dem centrale und einem Fortsatze des Mondbeines aufliegt und nur an der Volarseite sich verdickend hinter jene beiden herumgreift; das ulnare ist dick dreiseitig, das pisiforme klein und schwach, der erste Metacarpenträger breiter als hoch, der zweite sehr klein, der dritte in der angrenzenden Hälfte ebenso niedrig, in der andern mehr als doppelt so hoch an den vierten sich eng anlegend; in dem Winkel der vom 2. und 3. Träger gebildet wird, senkt sich das centrale mit dem Kahnbein hinab und diese stark nach innen abfallende Stellung entspricht der gleichen Richtung der Speichengelenkfläche, der gegenüber auch das ulnare für den Kopf der Elle nach aussen entsprechend geneigt ist. — Unter den altweltlichen Affen folgen die Paviane und Makaken (XC, 13) ganz demselben Typus und wer sie unterscheiden will, muss sehr sorgfältig vergleichen. Cynocephalus fällt im Allgemeinen durch das dicke grade pisiforme auf, welches bei Inuus viel schwächer und bisweilen wie bei I. sylvanus stark einwärts gekrümmt erscheint. Cercopithecus (LXXXVII, 2) und Semnopithecus haben meist ein deprimirtes statt comprimirtes, schwach knopfförmig endendes pisiforme, ein nach vorn verschmälertes Mondbein, ein höheres centrale, gleichfalls sehr breiten ersten Metacarpenträger mit anliegendem Sesambein, sehr kleinen zweiten, vorn sehr breiten dritten und hohen schief vierseitigen vierten.

Die Orang- oder anthropomorphen Affen gewähren einige sehr beachtenswerthe Eigenthümlichkeiten unter einander. Zunächst fällt die schmale und lange Handwurzel vom Hylobates (XCI, 4) im Vergleich mit der breitern und relativ kürzern der Pithecus-Arten auf, noch mehr aber, dass der Daumen der Gibbons mittelst eines vollkommenen Kugelgelenkes mit seinem Träger verbunden ist, indem letzter einen runden Gelenkkopf und der Metacarpus des Daumens eine entsprechend vertiefte Pfanne hat, bei den eigentlichen Orangs wie bei allen Affen ist hier ein Sattelgelenk vorhanden. Das Kahnbein senkt seine Fläche für den Speichengriffelfortsatz steil zum Träger des Daumens abwärts und berührt mit seinem Fortsatze diesen selbst noch, und verbreitert sich vorn noch unter dem Mondbein und über den dritten Metacarpenträger; das Mondbein verschmälert sich vorn von oben nach unten, erscheint aber auf der Volarseite in ganzer Höhe gleich breit; das triquetrum ist der niedrigste und breiteste Knochen der ersten Reihe. Die drei ersten Metacarpenträger sind vorn fast gleich hoch, und 2 und 3 sehr breit, der vierte aber ist doppelt so hoch. — Der Schimpanse*) besitzt gleichfalls vier Carpalien in der ersten und ebensoviel in der zweiten Reihe, doch sind letzte relativ höher, erste niedriger als bei den Gibbons, das Kahnbein erscheint an der Vorderseite viel breiter und zumal sein randlicher Fortsatz kurz und sehr breit, das Mondbein verschmälert sich weniger nach unten und gelenkt hier mit dem 3. und 4. Metacarpenträger unmittelbar, das trique-

*) Lucae, Mus. Senkenbg. V. Taf. 38, Fig. 6. — Duvernoy, Archiv. Museum VIII. Grands Singes Tab. 4, A 13.

trum ist schmal und seine Ulnargelenkfläche ganz an der Aussenseite gelegen; das pisiforme lang und breit, beträchtlich grösser als das menschliche, dagegen der erste Metacarpenträger in dem Verhältniss kleiner als der Daumen selbst kürzer als der menschliche ist; der 3. und 4. sind viel grösser und einander fast gleich gross. — Der Carpus des Gorilla (XCI, 1. 2) ist breiter und plumper als der des Schimpansen und des Menschen, seine radiale Gelenkfläche nahezu kreisrund, beim Menschen länglich und oval, das Kahnbein gross und mit kurzem breiten Fortsatz am Innenrande, Mond- und dreieckiges Bein fast gleich gross und das pisiforme länger und breiter als das menschliche, auffallend plumper als beim Schimpansen. Der sehr unregelmässige erste Metacarpenträger hat eine kleinere Gelenkfläche für den Daumen als beim Menschen und einen stärkern Fortsatz an der Volarseite; der 2. ist etwas grösser, der 3. und 4. abermals grösser, doch nicht in dem Grade wie beim Schimpansen und Menschen*). — Die Handwurzel des Orang Utan**) (II, 1) weicht von den übrigen Orangarten durch den Besitz eines grossen centrale auffallend ab, besteht also aus neun Knochen. Der relativ lange und schmale Carpus zeigt ein vorn schmales Kahn- und dreieckiges Bein und viel grösseres Mondbein, so dass die radiale Gelenkfläche grösstentheils von diesen letzten und das Kahn- und dreieckige Bein als eigentliches radiale und ulnare blos für die Griffelfortsätze der entsprechenden Vorderarmknochen nur randliche sind. Am Innenrande liegt zwischen Kahnbein und den dreiseitigen Daumenträger eingebettet in die Sehne des abductor longus pollicis ein ziemlich grosser Sesamknochen. Der zweite ungleich vierseitige Metacarpenträger ist niedriger und breiter, der dritte doppelt so breit, noch über den vierten Metacarpus greifend; auf ihm und dem zweiten, oben mit dem Kahn- und zum kleineren Theile mit dem Mondbeine gelenkend liegt das sehr in die Breite gezogene ungleichseitige centrale als nur dieser Art eigenthümlich; der vierte Metacarpenträger ist doppelt so hoch wie breit und gelenkt oben wie beim Menschen hauptsächlich mit dem triquetrum, unten mit zwei fast gleich grossen Gelenkflächen an dem vierten und fünften Metacarpus.

So überaus manichfach nun auch der Carpus der Säugethiere im Einzeln construirt ist und selbst in der Anzahl der ihn bildenden Knochen vielfache Schwankungen zwischen der geringsten Anzahl bei Halicore und der höchsten bei dem Maulwurf zeigt: so ist er doch immer als eigentlicher Wurzeltheil der ganzen Hand den Functionen dieser selbst entsprechend gebaut. Die Hauptbewegung der Hand liegt in dem Radialgelenk, welches daher um so mehr gewölbt erscheint, je freier die Beweglichkeit ist, wie bei den kletternden Affen und bei den Menschen, um so flacher und beschränkter, je ausschliesslicher sie zum Gehen dient

*) Owen, Anatomy Vertebrates II. 548.

**) Owen, l. c. 544. Fig. 361. — Lucae, Abhandl. Senkenbg. Mus. V. Taf. 37. Figur 8.

und daher blos als Stütze des Körpers fungirt, endlich ohne eigentliche Gelenkung bei den nur schwimmenden Cetaceen, wo die Funktion der Handwurzel mit den übrigen Abschnitten der Hand und mit dem Vorderarm zusammenfällt. Der nächste Grad der Beweglichkeit prägt sich zwischen der ersten und zweiten Reihe der Carpalien aus und zwar liegt in dieser besonders die Streckung und Beugung bei Beschränkung der Seitenbewegung, daher die hohe Wölbung mit welcher die Mitte dieser Carpalreihe in die tiefe Höhlung der ersten Reihe eingreift, wie es wiederum bei den kletternden Säugethieren besonders nöthig war. Der dritte und niedrigste Grad der Beweglichkeit liegt in der Gelenkung der Carpalien mit den Metacarpen, sie beschränkt sich auf eine blosse Verschiebung auf ebenen oder fast ebenen Gelenkflächen, häufig noch dadurch beschränkt, dass dieselben nicht in gleichem Niveau liegen. Die Festigkeit der Verbindung, welche den vielen Knochen der Handwurzel als solcher verliehen werden musste, ist nicht blos mit der Kleinheit der oben und unten und seitlich sich einander berührenden polyedrischen Knochen mit ihrer pflasterartigen Anordnung erzielt, sondern wird noch durch zahlreiche einzelne und einige gemeinschaftliche Bänder erhöht. Die Länge und Breite des Carpus schwankt dagegen ungleich geringer als die aller übrigen Glieder der vordern Extremitäten. — Die grösste Schwierigkeit für die Deutung der einzelnen Knochen bietet das centrale, indem dasselbe grossen Gruppen der Säugethiere völlig fehlt und in andern wieder von sehr nah verwandten Gattungen oder Arten die einen dasselbe besitzen, die andern nicht, bei welchen doch die Hand offenbar ein und dieselbe Function hat, für diese also die Entwicklung eines besondern centrale gleichgültig ist.

Mittelhand. Metacarpus.

Die Handwurzel war der kürzeste Abschnitt der Hand und zugleich der die grössten Schwankungen in der Anzahl der sie bildenden Knochen bietende, die Mittelhand dagegen pflegt der längste Abschnitt zu sein, in der Form ihrer einzelnen Knochen, wie in deren Anzahl und Verbindungsweise den geringsten Schwankungen unterliegend. Ihre normale Zahl stellt sich auf fünf als die am häufigsten vorkommende und niemals vermehrte, wohl aber öfter verringerte und zwar geschieht die Verminderung allmälig und gesetzmässig durch Verkümmerung, welche mit dem innern Metacarpus, dem des Daumens beginnt, dann folgt der äussere oder fünfte, am seltensten und nur ausnahmsweise noch der zweite und vierte so, dass nur der mittle allein vollkommen entwickelt ist und die einzige Zehe trägt. Die Verkümmernng kann bis zum völligen Verschwinden sich steigern. Darin, dass der Daumen am ersten und am häufigsten verkümmert, resp. fehlt, liegt ein nicht genug zu würdigender Unterschied der Hand der Säugethiere von der des Menschen, in welch letzter gerade der Daumen als zweiter Arm in der zangenförmigen Hand der wichtigste Finger ist, indem nur er die Hand zum Greiforgan gestaltet. Bei voll-

kommener Ausbildung nun trägt jeder Metacarpus einen Finger, welcher jedoch zuerst verkümmert und fehlen kann, wenn sein Metacarpus noch vorhanden ist. Diese Verkümmerung erfolgt in der eben angegebenen Reihe der Mittelhandknochen, so dass oft noch ein bis drei Mittelhandknochen als Griffelbeine ohne Finger vorhanden sein können, wie beispielsweise neben dem einzigen fingertragenden Metacarpus des Pferdes jederseits desselben noch ein solches Griffelbein vorkommt.

Die längsten Mittelhandknochen überhaupt finden wir bei den blossgehenden Hufthieren, besonders den Einhufern und den Wiederkäuern, ganz absonderlich lange bei den fliegenden Chiropteren, während entgegengesetzt bei den eigentlichen Cetaceen, welche sich nur schwimmend bewegen, die Metacarpen verstärkt erscheinen und wie in ihrer Function so auch in der Form den Phalangen der Finger gleichen. Die Mitte zwischen diesen Extremen halten die Nager, Beutelthiere und Fleischfresser. Das Längenverhältniss der fünf Mittelhandknochen unter einander bietet nur geringfügige Differenzen und zwar pflegt der dritte oder mittle der längste zu sein, ihm folgt der vierte, dann der zweite, diesem der fünfte und endlich der des Daumens als meist der kürzeste. Doch kommen einige Ausnahmen hiervon vor. Gewöhnlich differiren die drei mittlen nur wenig in der Länge, mehr der erste und fünfte, ausnahmsweise nehmen sie vom ersten bis fünften langsam und gleichmässig an Länge ab. Als normale Form der Metacarpen gilt die walzige, häufig etwas deprimirte, welche Depression bei den Cetaceen ihr Maximum erreicht, entgegengesetzt erscheint bei den Chiropteren die Form fadenförmig. Seltner wie bei den Faulthieren kommen comprimirte vor, auch kantig prismatische oder mit blossen Muskelleisten und rauhen Insertionen versehene. Bei typischen Gräbern verkürzen sie sich so sehr, dass sie breiter und dicker als lang sind. Ihr carpaler Kopf pflegt mit einer platten oder nur schwach vertieften Gelenkfläche an dem entsprechenden Metacarpenträger zu gelenken, seitlich auch mit den unmittelbar anliegenden beweglich verbunden zu sein; der digitale Kopf bildet allermeist eine Rolle, auf welcher die entsprechend vertiefte Fläche des ersten Fingergliedes sich auf und ab bewegt. Verwachsungen unter einander kommen nur bei den Faulthieren vor, wenn man nicht die völlige Verschmelzung zweier in den einfachen Metacarpus bei Wiederkäuern hierher zählen will. Nur der digitale Gelenkkopf entsteht aus einer vom Körper des Metacarpus gesonderten Ossification und verwächst erst nach der Geburt, das carpale hat keine Epiphyse.

Bei den Bartenwalen (LXXIV, 1 dddd) verbinden wie die übrigen Knochen ihre Vordergliedmassen auch die Mittelhandknochen nur durch Knorpel mit dem Carpus und mit den Phalangen der Finger und berühren dieselben nicht unmittelbar. Sie sind etwas länger als breit, sehr platt gedrückt, an beiden Enden etwas verbreitert und in der Mitte schwach eingeschnürt. Den Finnfischen fehlt der innere Finger, sie haben also nur vier Mittelhandknochen, die Balaena-Arten besitzen deren fünf, doch

kommt auch bei einigen Balaenoptera-Arten noch der Metacarpus des Daumens ohne Phalangen vor und bei diesen berühren sich alle Metacarpen mit ihren Carpalenden. Gleiche Unterschiede bieten auch die Zahnwale oder Delphinodeen, erheblichere nur in der Grösse, besonders in der Länge und Breite der einzelnen Metacarpen. Bei Delphinus tursio*) z. B. ist der Mittelhandknochen des Daumens dünn und schlank, der des Zeigefingers der längste und doppelt so stark, die beiden folgenden abnehmend kürzer und breiter und der fünfte der kürzeste, fast quadratisch und ohne Phalangen. Bei Pontoporia**) ist der Daumen nur in seinem kegelförmigen Metacarpus entwickelt, die 3 folgenden Metacarpen fast gleich gross, der fünfte nur wenig kürzer und mit dreigliedrigem Finger. Bei Hyperoodon trägt der Metacarpus des Daumens eine Phalanx und der fünfte kürzeste deren zwei. Die Phocaena-Arten zeichnen sich durch einen sehr kleinen ersten Metacarpus mit zweigliedrigem Daumen, einen zweiten grössten, dritten und vierten abnehmend kleinern und einen fünften breitern als langen ohne Phalangen, bei ihnen ist also der Daumen noch normal entwickelt, der fünfte Finger aber völlig verkümmert.

Die pflanzenfressenden Cetaceen oder Seekühe schliessen sich in der Handbildung schon dem allgemeinen Typus der Säugethiere eng an, ihre 5 schlanken Metacarpen gelenken am Carpus und an den Carpalköpfen unmittelbar an einander, die die Phalangen tragenden Digitalköpfe sind stark gewölbt, jedoch noch breiter als dick. Die beiden Gattungen so sehr sie auch im Allgemeinen einander ähnlich sind, bieten doch noch deutliche Unterschiede. Halicore (LXXXII, 1) besitzt an unserm Skelet wie es auch Cuvier, Blainville und d'Alton angeben, einen schlank kegelförmigen Metacarpus des Daumens ohne Phalangen, über die Mitte des 2. Metacarpus hinaus reichend, wogegen das von Brandt abgebildete Exemplar***) einen kümmerlich kleinen Daumenmetacarpus hat. Der viel längere 2. Metacarpus erscheint in der Carpalhälfte dreikantig, in der Digitalhälfte platt gedrückt; Metacarpus 3 noch länger ist scharf dreikantig, erst im Digitalkopfe breit gedrückt; Metacarpus 4 wieder etwas länger und dünner und an der Unterseite nur stumpf gekantet; Metacarpus 5 ziemlich von der Länge des dritten ist der ganzen Länge nach platt gedrückt, zumal am Digitalende breiter als die übrigen. — Die Metacarpen des Manatus†) nehmen vom ersten bis zum fünften wenig an Länge zu. Der des Daumens misst $^1/_2$ bis $^5/_8$ der Länge des fünften, ist stark abgeplattet oder drehrund kegelförmig je nach der Art; Metacarpus 2 ist breiter und länger, mehr deprimirt als der erste. Metacarpus 3 ist in

---

*) Owen, Anatomy Vertebrates II. 428. Fig. 290.

**) Burmeister, Anales Mus. Buenos Aires I. Tab. 25.

***) Symbolog. sirenolog. 89, Taf. 7. Fig. 19.

†) Cuvier, Recherches Oss. foss. Tab. 220. Fig 1. — Brandt, Symbol. sirenolog. 87. Tab. 7. Fig. 17.

der Mitte mehr verengt, 4 wie bei Halicore schlanker als die vorigen und ebenso 5 an beiden Enden breiter.

Während bei den Seekühen und auch den eigentlichen Nagelsäugethieren der Metacarpus des Daumens der kleinste, schwächste ist, überwiegt derselbe beim Walross und den Seehunden alle übrigen an Länge und Stärke, zeichnet diese Familie also unter allen Säugethieren absonderlich aus. Ihre fünf Metacarpen nehmen vom ersten bis zum fünften an Länge und Stärke ab, zeigen aber in den Formen generische Unterschiede. Beim Walross*) erscheint erstes Verhältniss am auffälligsten, indem der erste Metacarpus nicht blos ansehnlich länger als der zweite, sondern in der Carpalhälfte zugleich sehr auffallend dicker und breiter als die übrigen ist, an der Unterseite völlig abgeplattet, an der Oberseite stark gewölbt, die beiden folgenden merklich kürzer, sind mehr comprimirt, der 4. und 5. dicker, fast walzig, alle mit sehr verdickten Gelenkköpfen, die carpalen comprimirt, die digitalen gerundet. Unter den Seehunden schliesst sich Leptonyx (LXXXVIII, 1) durch den abnormen vergrösserten ersten Metacarpus eng an Trichechus an, aber derselbe ist in der Carpalhälfte nicht in so hohem Grade verdickt und gegen das Digitalende weniger verdünnt, die vier folgenden verkürzen sich mehr. Phoca vitulina besitzt einen oben und unten platten, nur etwas breitern und längern Metacarpus des Daumens, der zweite ist in der Carpalfläche comprimirt, in der Digitalfläche deprimirt, der dritte ist in der Carpalhälfte etwas stärker, der 4. und 5. in der ganzen Länge stärker. Aehnliche Eigenthümlichkeiten bieten auch die andern Gattungen der Seehunde.

Die Ungulaten allgemein durch die längsten Mittelhandknochen variiren in deren Anzahl mehr als alle andere Gruppen der Säugethiere, von der höchsten Zahl fünf kommen hier alle Grade der Verkümmerung und des Verschwindens vor bis auf den einzigen vollkommenen beim Pferde (XXX, 1 mc), an welchem die einzige Zehe gelenkt. Hier ist derselbe (von den Thierärzten Schienbein genannt) ein langer Röhrenknochen, vorn gewölbt und glatt, hinten platt, an den Rändern rauh, im Querschnitt breiter als dick, am obern Ende mit einer queren ebenen, für die Carpalknochen getheilten Gelenkfläche, am untern Ende mit einem queren Gelenkkopf, welcher durch eine starke Erhabenheit in eine innere grosse und nur etwas kleinere äussere Hälfte getheilt wird, über jeder mit einer tiefen Bandgrube. An diesem einzigen Metacarpus liegt jederseits ein sogenanntes Griffelbein als verkümmerter zweiter und vierter Metacarpus, am Carpusgelenk dick beginnend und in eine Ausrandung des grossen Metacarpus eingebettet, erstrecken sie sich kantig und comprimirt, dünner werdend bis an das untere Dritttheil desselben hinab und enden hier mit einer leichten Anschwellung, ohne dass bei den Arten unseres Equus eine Spur von Phalangen des 2. und 4. Fingers entwickelt

*) Cuvier, l. c. Tab. 219 b. Fig. 1. 13.

Erklärung von Tafel LXXX.

Osteologie.

Humerus.

Fig.

1. Hyaena spelaea, rechter Humerus, vordere Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse, aus dem Diluvium des Seveckenberges bei Quedlinburg. — Seite 452.
2. Felis tigris, ebenso, etwas mehr als $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Seite 452.
3. Mustela martes, ebenso, in natürl. Grösse. — Seite 449.
4. Talpa europaea, ebenso, *a* von vorn, *b* von hinten, *u* unteres, *o* oberes Ende. — Seite 453.
5. Chrysochloris capensis, ebenso, *a* von vorn, *b* von hinten. — Seite 454.
6. Sorex leucodon, rechter Humerus, *a* von vorn, *b* von hinten, in $^2/_1$ natürl. Grösse. — Seite 454.
7. Centetes madagascariensis, rechter Humerus von hinten in natürl. Grösse. — Seite 454.
8. Pteropus cestoni, rechter Humerus, *a* von der Seite, *b* von hinten, in natürl. Grösse. — Seite 455.
9. Phyllostoma syperciliatum, rechter Humerus, *a* von vorn, *b* von der Seite, in natürl. Grösse. — Seite 455.
10. Noctilio leporinus, ebenso. — Seite 455.

10a. Taphozus perforatus, ebenso. — Seite 455.

11. Galeopithecus volans, ebenso. — Seite 456.
12. Tarsius spectrum, rechter Humerus von vorn in natürl. Grösse. — Seite 456.
13. Lemur macaco, rechter Humerus, *a* von der Seite, *b* von vorn, in natürl. Grösse. — Seite 457.
14. Hapale midas, rechter Humerus, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 457.

Alle Figuren sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXI.

Osteologie.

Humerus.

Fig.

1. Pithecia, rechter Humerus von vorn, 1a. untere Rolle, in natürl. Grösse. — Seite 457.
2. Cercopithecus sabaeus, derselbe von hinten, darunter die untere Rolle, in natürl. Grösse. — Seite 458.
3. Ateles hypoxanthus derselbe von vorn, um $3^1/_2$ Cm. verkleinert. — Seite 458.
4. Hylobates leuciscus, derselbe von vorn, um $^1/_5$ in der Länge verkleinert. — Seite 458.
5. Pithecus satyrus, linker Humerus von der Aussenseite, und 6 derselbe von vorn, daneben die untere Rolle, $^1/_2$ der natürl. Gr. — Seite 459.

Alle Figuren sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXII.

Osteologie.

Fig.

1. Halicore: *r* Speiche, *u* Elle, *sc* und *tr* die beiden ersten und *c* der dritte Carpusknochen, *1. 2. 3. 4. 5.* die Mittelhandknochen, *ph*, *ph*, *ph* die Phalangen der vier Finger; $^1/_3$ der natürl. Grösse, vordere Ansicht. — Seite 462.
2. Halicore, Speiche und Elle, von der breiten Seite der Speiche gesehen, *r* Speiche, *u* Elle, *tr* Gelenkfläche derselben für die Rolle des Humerus, *o* Olecranon, in $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 462.
3. Trichechus rosmarus, Speiche und Elle in der Seitenansicht, — 3a. Ellenbogengelenk derselben, in $^1/_5$ der natürl. Grösse. — Seite 463.
4. Phoca vitulina, Speiche und Elle in der Seitenansicht, — 4b. Ellenbogengelenk derselben, von einem jungen Individuum wie Fig. 1, die Epiphysen noch getrennt, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 463.
5. Elephas indicus, Elle von vorn gesehen und 6. dessen Speiche von der Vorderseite, daneben deren obere Gelenkfläche und unterhalb Fig. 5 und 6 die Carpalgelenkflächen beider, von einem alten weiblichen Exemplar, in $^1/_6$ der natürl. Grösse. — Seite 464.
7. Tapirus indicus *ru* Speiche und Elle von vorn, *1. 2. 3. 4. 5. 6. 7.* Carpusknochen, *a b c d* Mittelhandknochen, *ph, ph, ph* Phalangen der Finger ohne die Nagelphalangen, vordere Ansicht in $^1/_5$ der natürl. Grösse. — Seite 464.
8. Rhinoceros tichorhinus, Speiche in der vordern Ansicht, darüber die Gelenkfläche für die Humerusrolle und bei 8a. die Gelenkfläche für den Carpus, aus dem Diluvium des Seveckenberges bei Quedlinburg, in $^1/_7$ der natürl. Grösse. — Seite 465.
9. Hyrax capensis, Speiche und Elle in vorderer Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 465.
10. Hippopotamus: *r* Speiche, *u* Elle von vorn, *1. 2. 3.* erste Reihe der Carpusknochen, fast in $^1/_5$ der natürl. Grösse. — Seite 466.

Alle Figuren sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXIII.

Osteologie.

Fig.

1. Bos taurus: *r* Speiche, *u* Elle, *1. 2. 3. 4. 5.* Carpusknochen, *m* Metacarpus, *g* Griffelknochen, *ph*, *1. 2. 3.* Phalangen der Zehen, vordere Ansicht, in etwas weniger als $^1/_4$ der natürl. Grösse. — Seite 467.
2. Ovis musimon, Speiche und Elle in vorderer Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 467.
3. Antilope rupicapra, dieselben in gleicher Ansicht, $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 467.
4. Cervus dama, Unterarmknochen, Handwurzel, Mittelhand und Phalangen wie Fig. 1, vordere Ansicht in $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 466. 468.
5. Hyaemoschus aquaticus, dieselben Glieder in der Seitenansicht, natürl. Grösse, nach A. Milne Edwards, Ann. sc. nat. 1864. II. tb. 11. Fig. 1f. — Seite 467.
6. Moschus javanicus, dieselben Glieder von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 467.
7. Camelus, dieselben Glieder in vorderer Ansicht, $^1/_7$ der natürl. Grösse. — 7a. oberes und daneben unteres Ende der Speiche und Elle von hinten gesehen. — Seite 468.
8. Sus pliciceps, Speiche, Elle und Handwurzel von vorn gesehen, $^1/_3$ der natürl. Grösse, mit noch getrennten Epiphysen. — Seite 466.

Alle Figuren sind Original, mit Ausnahme von Fig. 5.

Druck v. A. Kürth Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXIV.

Osteologie.

Fig.

1. Equus caballus, Radius und Ulna von vorn — und 2. von hinten, in $^1/_6$ natürl. Grösse. — Seite 469.
3. Echidna hystrix, Radius und Ulna, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 470.
4. Ornithorhynchus paradoxus, Radius und Ulna in vorderer Ansicht, natürl. Grösse. — Seite 470.
5. Myrmecophaga tetradactyla, Radius und Ulna, vordere Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 470.
6. Orycteropus capensis, beide Unterarmknochen, die Handwurzel, die vier Metacarpen m ihren Zehen, von vorn gesehen, in $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 470.
7. Orycteropus capensis, zweiter Metacarpus mit seiner Zehe, von der untern Seite in halb natürl. Grösse, um die eigenthümlichen Sesamknochen an den Gelenken zu zeigen. — Seite 470.
8. Dasypus duodecimcinctus, Radius und Ulna von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 47
9. Bradypus infuscatus, Radius und Ulna von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 47
10. Castor fiber, dieselben Unterarmknochen von vorn gesehen, um 20 Mm. in der Länge ve kürzt. — Seite 473.
11. Mus decumanus, dieselben Knochen von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 47
12. Sciurus leucotis, dieselben Knochen vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 474.

Alle Figuren sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXV.

Osteologie.

Fig.

1. Lepus timidus, Radius und Ulna von vorn, — 2. von der Seite gesehen, beide mit der ersten Reihe der Carpusknochen, in natürl. Grösse. — Seite 472.
3. 4. Lepus cuniculus, dieselben Knochen in derselben Ansicht und natürl. Grösse. — Seite 472.
5. Phascolomys fossor, *ur* Unterarmknochen, *cc* Carpus und *mm* Metatarsen mit den *I—V* Zehen, von vorn gesehen, um einen Zoll verkürzt. — Seite 475.
6. Halmaturus Bennetti, beide Unterarmknochen mit noch getrennten Epiphysen, von vorn gesehen, in natürl. Grösse. — Seite 475.
7. Dasyurus ursinus, Radius und Ulna vordere Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 476.
8. Gulo arcticus, dieselben Knochen in derselben Ansicht, in natürl. Grösse. — Seite 477.
9. Cercolabes prehensilis, dieselben Knochen in derselben Weise. — Seite 473.
10. Didelphys virginiana, dieselben ebenso. — Seite 476.

Alle Figuren sind Original.

3. 5. 2. 1. 8. 6. 4. u r c c m m V IV III II I 10. 7. 9.

Druck v. A. Kurth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXVI.

Osteologie.

Fig.

1. Hyaena spelaea, Radius von vorn gesehen, in etwas weniger als halber Grösse, fossil vom Seveckenberge bei Quedlinburg. — Seite 480.
2. Die Ulna derselben Art von vorn, das untere Ende fehlt, ebendaher.
3. Windhund, Speiche und Elle, von vorn in ziemlich $^1/_3$ der natürl. Grösse. — Seite 479.
4. Ursus arctos, *ur* beide Unterarmknochen, *1*—7 Carpus, *mm* Metacarpen und *I*—*V* Finger von vorn gesehen, $^1/_2$ der natürl. Grösse. — Seite 476.
5. Ursus spelaeus, Ulna von der Aussenseite gesehen, in $^1/_4$ der natürl. Grösse, fossil aus Ungarn. — Seite 476.
6. Arctitis binturong, Radius und Ulna von vorn gesehen, um 1 Zoll verkürzt. — Seite 477.
7. Mustela martes, dieselben Knochen in gleicher Ansicht in natürl. Grösse. — Seite 478.
8. Viverra genetta, dieselben ebenso. — Seite 479.
9. Pterura Sambachi, dieselben ebenso. — Seite 478.
10. Galeopithecus volans, dieselben ebenso.

Alle Figuren sind Original.

1. 4. 5. 9. 10.

6. u r 2. 3.

3 2 1 4 7 6 5

m m m

8. 7.

V IV III II I

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel LXXXVII.

Osteologie.

Fig.

1. Gorilla, Speiche und Elle nach Duvernoy, Arch. Mus. VIII. Tb. 2.
2. Cercopithecus cephus, Unterarm und Hand von vorn in natürl. Grösse: *u* Elle, *r* Speiche, *c* Carpus, *m m m m* Metacarpen, *I II III IV V* Finger.
3. Inuus ecaudatus, Radius und Ulna von vorn, $^2/_3$ der natürl. Grösse.
4. Cebus fatuellus, dieselben in natürl. Grösse.
5. Ateles hypoxanthus, dieselben um $^1/_5$ verkürzt.
6. Stenops javanicus, dieselben in natürl. Grösse.
7. Otolicnus galago, dieselben in natürl. Grösse.
8. Chrysochloris capensis: *r* Speiche, *u* Elle, *o* Olecranon, *s* Sehnenknochen, *c* Carpus, *ph* Nagelphalanx.

Alle Figuren mit Ausnahme Fig. 1 sind Original.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Nachricht für den Buchbinder.

Als Ersatz für pag. 571—76 ist beifolgender Carton hier einzuschalten und dafür pag. 571—76 auf Bogen 36 zu entfernen.

endlich (XCI, 1. 3) häufig als der menschenähnlichste bezeichnet, hat eine in allen Theilen grössere, stärkere, plumpere Hand als der Mensch, und viel kürzeren und schwächeren Daumen; die Phalangen greifen leistenartig mit ihren Rändern über die breite Volarfläche und sind kürzer und stärker als bei vorigen Arten. Zur Vergleichung der Längenverhältnisse der einzelnen Knochen dieser Orangaffen mit dem Menschen mag folgende Tabelle der Millimeter-Längen dienen.

	Hylobates syndactylus	H. lar.	Schimpanse juv.	Orang Utan	Gorilla	Mensch
Daumen, Metacarpus	35	35	20	55	} 93	40
II. Phalanx	25	20	12	30		30
Nagelglied	12	8	10	18		20
Zeigefinger, Metacarpus	65	55	44	90		60
I. Phalanx	45	35	25	70		40
II. Phalanx	25	23	15	35		28
Nagelglied	15	10	10	20		18
Mittelfinger, Metacarpus	60	55	45	95	100	60
I. Phalanx	50	40	30	75	55	40
II. Phalanx	35	30	20	45	38	30
Nagelglied	15	10	10	20	20	20

Becken, *Pelvis.*

Literatur.

Ausser den schon erwähnten Schriften sind noch hervorzuheben:

(1) **Gegenbaur, C.:** Ueber den Ausschluss des Schambeins von der Pfanne des Hüftgelenkes. Morphologisches Jahrbuch II. 1870.

(2) **Huxley, Th.:** On the Characters of the Pelvis in the Mammalia, and the Conclusions respecting the Origin of Mammals which may be based on them. Proceed. Royal Society. Vol. XXVIII. London 1879.

(3) **Krause, W.:** Ueber den Pfannenknochen. Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften 1876. Nr. 46.

(4) **Leche, W.:** Zur Anatomie der Beckenregion bei Insectivora, mit besonderer Berücksichtigung ihrer morpholog. Beziehungen zu derjenigen anderer Säugethiere. K. Svenska Vetensk.-Akad.'s Handlingar XX. 1883.

(5) **Mivart, St. George:** On the Appendicular Skeleton of the Primates. Transact. of the Royal Society Vol. 157. 1867.

(6) **Weyhe:** Uebersicht der Säugethiere nach ihren Beckenformen. Zeitschr. f. die ges. Naturwissenschaften XI. 1875.

Das Becken als Ganzes; Beziehungen zu den niederen Wirbelthieren. Mit Ausnahme der Sirenia und Cetacea, deren hintere Extremität verschiedene Grade der Reduction darbietet, ist bei allen Säugethieren ein wohl entwickeltes Becken vorhanden, dessen Modificationen sich auf dieselbe Grundform zurückführen lassen. Die Skeletelemente, welche sich am Aufbau des Beckens betheiligen — ich sehe hier einstweilen gänzlich von den genannten beiden Ordnungen ab — sind Darmbein (Os ilium), Schambein (Os pubis) und Sitzbein (Os ischii); zu diesen kommen ferner der Pfannenknochen (Os acetabuli), der bei einer grossen Anzahl Säugethiere angetroffen ist, sowie der sogen. Beutelknochen (Os marsupiale), welcher bei den Aplacentalen meist als wohl entwickelter Knochen, bei den Canidae im rückgebildeten Zustande vorkommt. Von diesen Theilen erhält sich nur der Beutelknochen als ein völlig freier, mit dem

Schambein gelenkender Knochen, während die übrigen früher oder später zu einem einheitlichen Skeletstück (Os coxae) verwachsen. In der Pfanne (Acetabulum) oder wenigstens in deren unmittelbarer Nähe stossen die vier erstgenannten Knochen zusammen. Die Verbindung mit der Wirbelsäule wird meistens allein von dem Darmbein hergestellt. Sitz- und Schambein stehen immer distalwärts im Zusammenhange mit einander und umrahmen das Foramen obturatum; bei einigen Thieren (Crocidura, Cyclothurus, Otaria) ist der vorderste Theil der Oeffnung durch eine schmale Knochenbrücke als ein kleines selbstständiges Foramen, durch welches der Nervus obturatorius geht, abgeschlossen. Den Vögeln gegenüber ist die vollständige Umschliessung des For. obtur. als ein wichtiges Merkmal des Säugethierbeckens hervorzuheben; wo eine distale Schamsitzbeinverbindung bei jenen (Dromaeus, viele Carinaten) vorkommt, ist sie, wie Gegenbaur*) nachgewiesen, als meist durch einen vom knorpeligen Sitzbeinende tretenden Fortsatz angebahnt, keineswegs derjenigen der Säuger homolog. Meist kommt eine mediale Verbindung der beiderseitigen Scham- und Sitzbeine, die sogen. Schamfuge (Symphysis pubis et ischii), zu Stande.

Wo eine Schamfuge fehlt, ist, wie ich unten zeigen werde, dieser Zustand als ein secundärer, während der ontogenetischen Entwicklung erworbener nachzuweisen. Dagegen ist bei den Vögeln das Fehlen einer Schamfuge das primäre Verhalten, und bei den Formen (Strauss), welche sich durch eine ventrale Verbindung der beiderseitigen Schambeine auszeichnen, ist diese erst durch die ausserordentliche Verlängerung der Schambeine zu Stande gekommen und deshalb als eine secundäre Einrichtung zu beurtheilen.

Bezüglich der Entwicklung**) des Beckens wurde bisher allgemein angenommen, dass Ilium, Ischium und Pubis aus einer einheitlichen Knorpelanlage entstehen; neuerdings hat jedoch Rosenberg (1) die Entdeckung gemacht, dass bei menschlichen Embryonen das Schambein aus einem vom Darm-Sitzbein getrennten Knorpel hervorgeht. Für die übrigen Säugethiere fehlen betreffs dieses Punktes z. Z. nähere Untersuchungen.

Als einer der bedeutsamsten Charaktere sämmtlicher Säugethiere den Vögeln und Reptilien gegenüber ist, wie zuerst Gegenbaur***) schärfer betont hat, die Richtung des Darmbeins in Bezug auf die Sacralverbindung zu constatiren. Letztere liegt bei den Säugethieren stets vor der Pfanne,

*) Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel. Jenaische Zeitschr. f. Medicin und Naturwiss. 1871. Bd. 6. pag. 216.

**) Um nicht von der Behandlungsweise, welche mein Vorgänger für den dem Skelet gewidmeten Abschnitt einmal gewählt hat, mehr als nothwendig abzuweichen und die Orientirung des Ganzen zu erschweren, berücksichtige ich die Ontogenie nur da, wo es für das Verständniss der betreffenden Befunde geboten erscheint. Ich beabsichtige die Entwicklung des Skeletes in einem der folgenden Kapitel zu behandeln.

Auch die Darstellung der Ligamente wird in einem besondern Kapitel erfolgen.

***) l. c. pag. 218.

während sie sich bei Reptilien und Vögeln hinter letzterer befindet. Im Zusammenhange hiermit und auf die Entwicklung des Vogelbeckens gestützt, kommt Gegenbaur zu dem Schlusssatze, dass das Ilium der Säugethiere dem postacetabularen Iliumtheile der Vögel entspricht, und dass „die Crista ossis ilii der Säugethiere dem hintern Rande des postacetabularen Theiles des Darmbeins bei jenen homolog ist. Zwischen beiden Theilen besteht somit die Differenz einer Drehung um einen Winkel von beinahe 180°". Dagegen soll nach Huxley (2) die ganze Crista der Säuger dem gesammten Dorsalrande bei den Vögeln und Reptilien homolog sein, und somit die betreffende Differenz nicht mehr als 90° betragen. Bei Entscheidung dieser Frage muss jedenfalls die Ontogenie den Ausschlag geben, und diese dürfte zu Gunsten der von Gegenbaur vertretenen Anschauung sprechen. Die Muskulaturverhältnisse, welche Huxley als Stütze seiner Auffassung heranzieht, müssen wohl auf secundäre Anpassungen zurückgeführt werden.

Um die Lagerungsverhältnisse der Beckenknochen schärfer präcisiren zu können, hat Huxley (2) verschiedene Linien durch mehrere Regionen des Beckens construirt. Die longitudinale Linie, welche durch das Centrum der Kreuzwirbel geht, nennt er Axis sacralis; eine zweite, welche durch die Mitte der Darmkreuzbeinverbindung und die Pfanne verläuft, Axis iliaca; eine dritte, die von der Pfanne durch das Foramen obturatum zur distalen Schamsitzbeinverbindung gezogen wird, wird als Axis obturata bezeichnet; schliesslich die vierte, durch die Grenze zwischen Darm- und Sitzbein einerseits und Darm- und Schambein anderseits verlaufend, ist die Axis iliopectinea. Bei Ornithorhynchus (XCII, 1) ist der von der Ax. iliaca und sacralis gebildete Winkel gross, so dass das Darmbein nur schwach caudalwärts gerichtet ist; die Ax. iliopectinea, fast einen rechten Winkel mit der Ax. iliaca bildend, ist spitzwinklig gegen die Ax. sacralis geneigt; die Ax. obturata steht senkrecht zur Ax. sacralis. Bei den höheren Säugethieren (XCII, 12) bildet dagegen die Ax. iliaca einen sehr spitzen Winkel mit der Ax. sacralis; der Winkel der Ax. iliopectinea und sacralis nähert sich einem rechten, während der von der Ax. sacralis und obturata gebildete Winkel spitz ist. Echidna nimmt eine vermittelnde Stellung ein (XCII, 2). In dem Verhalten dieser Linien nähert sich nach Huxley Ornithorhynchus bedeutend mehr den Reptilien als den höheren Säugern, während sich Echidna eher den letztern anschliesst. Es muss jedoch bemerkt werden, dass bei mehreren Placentalen (vgl. XCII, 15) welche keinen directen genetischen Anschluss an die primitivsten Säuger haben, die Lage jener Linien fast dieselbe wie bei Ornithorhynchus ist.

Den Ausgangspunkt für die Beckenbildung der Sauropsiden einer- und der Säugethiere anderseits finden wir bei den Amphibien. Die Auffassung des Säugethierbeckens als ein Differenzirungsprodukt desjenigen der Amphibien wird vorzüglich durch folgende Thatsachen gestützt:

1) Das Darmbein der Urodelen ist lateral- und ventralwärts gerichtet, während seine Lage bei den höhern Wirbelthieren in verschiedene Rich-

tungen divergirt: bei Sauropsiden schräg vorwärts, bei Säugern dagegen schräg caudalwärts.

2) Ein dem Os acetabuli homologes Knorpelstück kommt, wie ich schon früher (4) nachgewiesen, auch bei Salamandra und Dactylethra, die in Bezug auf das Becken primitivste Anurenform, vor.

3) Eine sowohl vom Scham- als Sitzbein gebildete Schamfuge kommt allen Amphibien zu und ist auch als das primitive Verhalten bei den Säugethieren zu betrachten. So nehmen bei den niedrigsten, den Monotremen, Pubis und Ischium gleichen Antheil an der Symphysenbildung. Bei den übrigen, schon bei den Beutelthieren, ist der Schambeintheil der bedeutendere. Hiervon abzuleiten ist der Zustand, wo durch Verkürzung der „Schamfuge" das Sitzbein von der Theilnahme an derselben ausgeschlossen ist, und jene vom Schambein allein gebildet wird. Durch Divergenz der Schambeine kann schliesslich die ventrale Verbindung gänzlich aufgehoben werden (siehe unten).

4) Die bei den meisten Urodelen und bei Dactylethra vorkommende Cartilago ypsiloides s. epipubis ist höchst wahrscheinlich dem bei allen Aplacentalen vorhandenen Os marsupiale homolog.

In den in 2 und 4 hervorgehobenen Punkten stimmt allerdings das Becken der Crocodilinen mit demjenigen vieler Säugethiere überein (4). Dennoch darf man wohl aus mehreren Merkmalen des Crocodilinenbeckens (Richtung der Darmbeine, Verhalten des Pubis und Ischium) den Schluss ziehen, dass die Ursache jener Uebereinstimmung allerdings in gemeinsamer Abstammung, nicht aber in einer directen Herkunft zu suchen ist.

Das Darmbein bildet mit wenigen Ausnahmen das grösste Beckenelement. Unter den wechselnden Iliumformen, welche wir bei den Säugern antreffen, halte ich die mehr oder weniger ausgesprochen cylindrische für die primitive: sie kommt sowohl den Urodelen als den phylogenetisch ältesten Säugethieren zu, und aus ihr lassen sich alle übrigen bei den letztern unterschiedenen Formen zwanglos ableiten. Meist entsteht jedoch, den Anforderungen einer entwickelteren Muskulatur entsprechend, an der lateralen Darmbeinfläche zunächst eine meist in der Längsrichtung des Knochens verlaufende, mehr oder weniger ausgeprägte Erhebung, welche ich als Linea lateralis bezeichnet (4), und welche somit die besagte Fläche in einen dorsalen und einen ventralen Theil sondert. Die Linie endigt caudalwärts mit einer Hervorragung: Spina ventralis posterior, welche dem Musc. rectus femoris zum Ansatz dient. Diese Iliumform finden wir bei den vielen Aplacentalen und den am wenigsten differenzirten Placentalen, den Bunotheria (Cope) (XCII, 3, 4, 8, 13). Durch stärkere Entwicklung der Crista lateralis geht die cylindrische Form allmählich in die (im Querschnitt) dreieckige über (LIX, 1). Von dieser können wir die übrigen Darmbeinformen als Differenzirungen in zwei verschiedenen Richtungen ableiten: 1) das Darmbein dehnt sich in der Dorso-Ventralfläche aus, wobei die Crista lateralis ihre Lage an der lateralen Darmbeinfläche beibehalten kann: so bei vielen Nagern, Halbaffen und einigen Affen (XCII, 11; XCIII, 4); 2) das Darmbein verbreitert sich

in der Lateralfläche, und die Crista lateralis (sowie Spina ventralis posterior) fällt mit dem lateralen Rande des Ilium zusammen; dies ist der Fall bei vielen Edentaten, Hufthieren, Affen und beim Menschen (LXV, 1, 2; XCII, 10; XCIII, 1, 2). Ist somit die Crista lateralis dem vordern (ventralen) Darmbeinrande beim Menschen homolog und die Spina ventralis posterior der Sp. ant. inferior hominis, so entspricht auch nur die dorsalwärts von der Cr. lat. gelegene Darmbeinfläche bei den erstgenannten Formen dem Dorsum ossis ilium beim Menschen*).

Der vordere Darmbeinrand ist oft rauh und verdickt (Hüftbeinkamm, Crista ossis ilium); das ventrale Ende desselben ist manchmal durch eine Hervorragung, Spina anterior superior hominis, ausgezeichnet. Am dorsalen Rande kann eine Spina dorsalis (Sp. posterior hominis) und hinter derselben ein Einschnitt, Incisura ischiadica major, vorkommen. Bei einigen Thieren (Erinaceus, Felis etc.) befinden sich am ventralen Beckenrande zwei Hervorragungen, welche nach ihrer Lage als Tuberculum iliopectineum und iliopubicum unterschieden werden können; von diesen dient die erstere dem Musc. psoas minor zum Ansatz, die letztere bezeichnet den Vorderrand der Darmschambeinverbindung. Meist fallen beide Tubercula zusammen, d. h. der Musc. psoas minor inserirt an der Darmschambeinverbindung und ruft hier ein Tuberculum hervor, welches dann sowohl iliopectineum als iliopubicum bezeichnet werden kann (Beutelthiere, Nager, Raubthiere, Affen). Manchmal kommt nur ein Tub. iliopectineum vor, und dieses gehört ausschliesslich entweder dem Darmbeine (die meisten Insectivoren) oder dem Schambeine (Monotremen XCII, 1, 2, Fledermäuse XCII, 9) an. Wo dasselbe eine bedeutende Grösse erreicht, weist es eine besondere Verknöcherung auf. Die mediale Darmbeinfläche ist durch die Superficies auricularis ausgezeichnet, welche sich in wechselnder Ausdehnung mit dem Kreuzbein verbindet. Oft ist das Darmbein synostotisch mit dem letztern verbunden.

Das S c h a m b e i n besteht aus einer Pars anterior (Ramus horizontalis pubis hom.) und einer Pars posterior (Ram. descendens hom.), von welchen die erstere dem vordern Theil vom Acetabulum bis zum Anfang der Schamfuge entspricht, die letztere die Schamfuge bildet und sich mit dem Sitzbein verbindet. Die Grenze zwischen beiden bezeichnet manchmal ein Tuberculum pubicum. Die Ausdehnung der Pars anterior kopfwärts ist sehr variabel, indem sie bei einigen Thieren einen — aber stets den kleinsten — Theil der Pfanne bildet, bei andern weder diese noch das Darmbein erreicht.

Das S i t z b e i n besteht ebenfalls aus zwei Theilen, welche als Pars dorsalis (Ramus descendens hom.) und P. ventralis (Ram. ascendens hom.) bezeichnet werden können. Fast ausnahmlos lassen sich an der Pars

---

*) Die Crista lateralis mit der Linea arcuata externa hominis zu homologisiren, wie oft geschieht, ist also gänzlich verfehlt; letztgenannte Linie ist selbst bei den übrigen Primaten nicht ausgeprägt.

dorsalis, welche stets einen Theil und meist den bedeutendsten der Pfanne bildet, zwei Schenkel unterscheiden, von denen der dorsale, meist stärkere, sich mit dem Darmbein, der ventrale mit dem Schambein oder Pfannenknochen oder mit beiden verbindet. Beide Schenkel begrenzen die bei allen Säugern mit Ausnahme der Monotremen vorkommende Incisura acetabuli. Die Schenkel entsprechen, wie Gegenbaur (1) nachgewiesen, den bei Crocodilinen und Vögeln vorhandenen Fortsätzen, welche entsprechende Beziehungen aufweisen. Am dorsalen Rande kommen zwei Hervorragungen in sehr verschiedener Ausbildung vor: Spina und Tuber ischii, zwischen beiden: Incisura ischiadica minor.

Der Pfannenknochen und die Zusammensetzung der Pfanne. Bis vor Kurzem nahm man die Zusammensetzung des Beckens aus drei Knochen, welche sich alle an der Bildung des Acetabulum betheiligen sollten, als eine für sämmtliche (placentalen) Säugethiere geltende Regel an. Doch haben bereits Cuvier, Owen, Stannius u. a. auf ein bei mehreren Säugethieren vorkommendes, viertes Beckenelement (Os cotyloidien) in der Pfanne aufmerksam gemacht. Gegenbaur (1) hat zuerst den Ausschluss des Schambeins von der Pfanne bei Lepus, Cynocephalus und Macacus nachgewiesen, und zwar stand bei einem Exemplare der letzteren Gattung dieses Verhalten im Zusammenhang mit dem Vorkommen eines „verkalkten Knorpelstückes“. Während aber Gegenbaur annahm, dass es der vordere (ventrale) Ischiumschenkel ist, welcher das Schambein von der Pfanne verdrängt, hat kurz nachher Krause (3) darauf aufmerksam gemacht, dass nicht nur bei den von Gegenbaur untersuchten Thieren, sondern auch bei einer Anzahl anderer ein viertes Beckenelement, welches er Pfannenknochen (Os acetabuli) nennt, das Schambein von der Theilnahme an der Acetabularbildung verdrängt. Neuerdings habe ich (4) die Existenz eines Pfannenknochens bei einer grössern Anzahl Säuger nachgewiesen, so dass er jetzt bei mehreren Repräsentanten aller Säugethierordnungen, ausser Monotremen, Halbaffen und Fledermäusen, bekannt ist. Die wichtigern Ergebnisse meiner Untersuchungen theile ich hier in ihrem morphologischen Zusammenhange mit. Der Pfannenknochen, welcher sowohl aus echtem Knochengewebe als aus verkalktem Knorpel bestehen kann, liegt stets kopfwärts von der Incisura acetabuli. Er wird viel später angelegt als die andern Beckenelemente; seine Verknöcherung hat noch nicht begonnen, wenn die letzteren bereits ihre definitive Form beinahe angenommen haben (Holzschn. 2 pag. 578), und von Epiphysenkernen in der Pfanne Nichts mehr wahrnehmbar ist. Seine Existenz als selbstständiges Beckenelement ist von sehr kurzer Dauer, wahrscheinlich verschieden bei verschiedenen Arten. Er kann mit jedem der drei andern Beckenelemente verschmelzen, am seltensten nach den bisherigen Beobachtungen mit dem Schambein. Verschmilzt er mit dem letzteren, so entsteht jene Bildung der Hüftpfanne, welche bisher als directe Theilnahme des Schambeins an der Pfanne aufgefasst worden ist. Bei Talpa, wo der Pfannenknochen relativ am stärksten entwickelt ist, hat er dieselbe

Dicke, wie die andern Knochen, trennt Ilium und Ischium in ihrer ganzen Ausdehnung und schliesst Pubis und Ilium von der Pfanne aus, so dass letztere nur vom Ischium und dem Pfannenknochen gebildet wird; hier betheiligt sich also der letztere in ganz derselben Weise am Aufbau der Pfanne, wie wir es von jedem der andern Beckenknochen kennen. Diesem höchsten Entwicklungsgrade schliesst sich das Verhalten bei den nahe stehenden Myogale (XCII, 8) und Sorex an. Bei Myogale bildet der Pfannenknochen noch einen Theil der medialen Beckenfläche (d. h. hat theilweise dieselbe Dicke wie die andern Knochen), während er bei Sorex nur noch als ein Belegstück, vorzugsweise des Ilium, auftritt, das er allerdings auch hier von der Pfanne ausschliesst, aber nicht an der Medialfläche vom Ischium trennt; sowohl bei Myogale als Sorex ist das Schambein durch den Pfannenknochen vollständig aus dem Acetabulum verdrängt. Wir finden also hier eine allmähliche Reduction des Pfannenknochens von Talpa zu Sorex. Aehnlich wie Myogale verhalten sich mehrere Edentaten (XCII, 10): der Pfannenknochen ist hier vorzugsweise ein Belegstück des Ilium und schliesst letzteres sowie Pubis von der Pfanne aus; bei diesen verschmilzt es wahrscheinlich zunächst mit dem Ilium, bei Myogale und Talpa mit dem Ischium.

Bei allen übrigen Thieren ist der Pfannenknochen mehr oder weniger vollständig auf den ventralen Abschnitt des Beckens beschränkt, und das Schambein, aber nicht das Darmbein kann von der Pfannenbildung ausgeschlossen sein. Bei den Carnivoren kann er noch die Medialfläche des Beckens erreichen, zeigt aber in seiner Ausbildung im Uebrigen mehrfache Abstufungen, indem er noch bei Viverra (Fig. 1) den ventralen Beckenrand erreicht und Ilium und Pubis somit völlig von einander getrennt sind, während er bei der Mehrzahl kleiner ist, so dass die genannten Knochen mit einander in Berührung treten. Indem der Pfannenknochen mit dem Ilium verschmilzt (Viverra), nimmt dieser so entstandene, zusammengesetzte Knochen einen Antheil an der Pfannenbildung, welcher fast dem des Ischium gleichkommt. Während also bei den Carnivoren das Schambein von der Pfanne ausgeschlossen ist, zeichnen sich sämmtliche Pinnipedia dadurch aus, dass alle vier Knochen an der Acetabularbildung Theil nehmen, ohne dass im Uebrigen die Verhältnisse alterirt würden.

Fig. 1.

Acetabularregion von *Viverra civetta*, 1/1 nat. Gr. Oa Os acetabuli, Jl Darmbein, P Schambein, Js Sitzbein.

Den Carnivoren schliessen sich die Primaten und Galeopithecus (XCII, 3) an; der Pfannenknochen ist jedoch mehr reducirt, indem er sich nie soweit nach innen (medianwärts) erstreckt als bei jenen, somit vorzugsweise als Belegknochen erscheint. Die Befunde innerhalb der Primatengruppe sind deshalb von besonderm Inter-

esse, weil der Pfannenknochen, dessen Homologie innerhalb der besagten Gruppe nicht beanstandet werden kann, Verschiedenheiten darbietet, welche man sonst nur in getrennten Ordnungen antrifft. So verschmilzt derselbe beim Menschen*) mit dem Schambein, bei Cynocephalus (XCIII, 5) mit dem Ilium und bei Macacus mit dem Sitzbein. Fast ausnahmslos ist das Schambein von der Pfanne ausgeschlossen.

Mit Macacus stimmt wiederum Lepus in Bezug auf den Pfannenknochen überein; wie bei jenem verschmilzt er mit dem Sitzbein; seine Entwicklung erläutern die nebenstehenden Figg. 2—4. An Lepus schliesst

Fig. 2. Fig. 3. Fig. 4.

Acetabularregion von *Lepus cuniculus*, $^1/_1$ nat. Gr.; drei verschiedene Entwicklungsstadien Oa' Os acetabuli im knorpeligen Zustande; Oa'' Os acet. verknöchert; Oa Os acet. mit Ischium verwachsen; Jl Darmbein, P Schambein, Js Sitzbein.

sich Hesperomys (XCII, 14) und an diesen die übrigen untersuchten Nager (Mus XCII, 13, Hydrochoerus, Cavia, Sciurus etc.) an. Ob der Pfannenknochen bei den letztern ebenfalls mit dem Sitzbein oder, wie man nach seiner Lage annehmen könnte, mit dem Schambein verschmilzt, konnte ich an meinem Material nicht entscheiden. Unter den Ungulaten habe ich nur bei Tapirus americanus einen Pfannenknochen, welcher das Schambein von der Pfanne ausschliesst, constatiren können. Bei Didelphys ist der Pfannenknochen ein kleines scheibenförmiges, aus verkalktem Knorpel bestehendes Stück, welches das gegen die Pfanne gerichtete Schambeinende bedeckt.

Die Verschiedenartigkeit, welche das als Pfannenknochen gedeutete Skeletstück bei den verschiedenen Formen darbietet, stellt sich bei einer vergleichenden Untersuchung als eine nur quantitative heraus. Wir können somit jene Gebilde als homologe Organe ansehen. Dass der Pfannenknochen keine Epiphyse ist, wie Kölliker**) will, geht, abgesehen von andern Merkmalen, schon daraus hervor, dass er bald mit dem einen, bald mit dem andern Beckenknochen verschmilzt. Er müsste also, falls man ihn als Epiphyse deuten wollte, in dem einen Falle die Epiphyse des Ilium, in dem andern die des Ischium oder Pubis sein. Nun haben wir aber oben nachgewiesen, dass die Pfannenknochen bei verschiedenen Thieren homologe Gebilde sind. Die Epiphysen verschiedener Knochen

*) Vergl. Rambaud et Renault: Origine et Développement des os. 1864.
**) Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere 1879, pag. 499.

sind aber selbstredend nicht homolog. Es ist also dem Pfannenknochen eine ebenso grosse Selbstständigkeit als den andern drei Beckenelementen zuzuschreiben.

Wir wenden uns jetzt zu einer Darstellung der bei den einzelnen Ordnungen vorkommenden Beckenformen.

Monotremata. Die Kürze und Breite des Beckens, das Vorhandensein der Beutelknochen und der gleichmässige Pfannenrand charakterisiren das Becken dieser Thiere. Was den Mangel einer Incisura acetabuli betrifft, wodurch die Monotremen sich von allen andern Säugethieren unterscheiden, so kann, wie schon Gegenbaur (1) hervorgehoben hat, diese Eigenthümlichkeit nicht in Zusammenhang mit dem Fehlen eines Ligamentum teres stehen, da bei andern Formen, denen auch dieses Ligament abgeht, stets ein Pfannenausschnitt vorhanden ist. Ornithorhynchus (XCII, 1) zeichnet sich vorzüglich durch die Richtung des Darmbeins aus (siehe oben pag. 573), während Echidna (XCII, 2) sich in dieser Beziehung mehr dem Verhalten der meisten übrigen Säuger nähert. Bei Echidna ist das Darmbein von etwa gleicher Breite, bei Ornithorhynchus kopfwärts etwas verbreitert; die Crista lateralis (Cl) beim letzteren gut ausgebildet, bei Echidna nur die Spina ventralis posterior deutlich; bei beiden ist das Darmbein im grössern Theile seiner Ausdehnung mit dem Kreuzbein verbunden. Ausser dem langen Tuberculum iliopectineum, welches ausschliesslich dem Schambeine gehört, findet sich eine starke Hervorragung unmittelbar dorsal vom Ansatz des Beutelknochens. Das Tuber ischii ist bei Ornithorhynchus in einen langen Fortsatz ausgezogen. Echidna unterscheidet sich von allen andern Säugethieren durch die perforirte Pfanne. Ueber Bildung der Schamfuge siehe oben pag. 574. Die Beutelknochen sind stark entwickelt, mit breiter Basis kopfwärts spitz auslaufend, etwa von der Länge der Darmbeine.

Marsupialia. Das Becken zeichnet sich durch die Anwesenheit der Beutelknochen und die Länge der Schamfuge aus. In Uebereinstimmung mit den in verschiedenen Richtungen divergirenden Organisationsverhältnissen dieser Gruppe zeigt auch das Becken ein verschiedenes Verhalten. Bezeichnend ist, dass alle oben unterschiedenen Entwicklungsstufen des Ilium hier repräsentirt sind. Ein im Jugendstadium cylindrisches, beim erwachsenen Thiere durch Entwicklung einer Crista lateralis ausgezeichnetes Darmbein treffen wir bei Didelphys (LXIII, 3), Phalangista, Halmaturus (LXIII, 2) und Hypsiprymnus. Bei andern ist es in dorsoventraler Richtung mässig verbreitert (lateralwärts comprimirt) mit starker (Thylacinus) oder schwacher Crista lateralis (Dasyurus) oder ohne dieselbe (Petaurista, Belideus). Die dritte Modification findet sich bei Phascolomys, wo das Darmbein lateralwärts verbreitert (dorsoventralwärts comprimirt) ist, so dass die Crista lat. und Spina ventralis posterior mit dem Lateralrande zusammenfallen; die Spina ventralis posterior ist hier lateralwärts stark ausgezogen. Der Vorderrand der Darmschambeinverbindung ist durch ein Tub. iliopectineum ausgezeichnet, das bei manchen

(Halmaturus LXIII, 2, Hypsiprymnus, Phascolomys latifrons) eine bedeutende Grösse erreicht. Bei allen lebenden Beutelthieren ist das Darmbein dorsalwärts gerichtet; bemerkenswerth ist jedoch, dass beim fossilen Diprotodon dasselbe mit der Wirbelsäule einen Winkel bildet, welcher fast einem rechten gleichkommt. Bei Halmaturus, Hypsiprymnus und Phascolarctos liegt die Superficies auricularis in der Mitte oder in der hintern Hälfte des Darmbeins, und der vordere freie Theil des letztern ist nach aussen gebogen (LXIII, 1). Tuber ischii stets deutlich; bei Phascolomys sehr verbreitert mit einem grossen lateralen Fortsatz. Die Grösse der neugebornen Jungen, deren Kleinheit für diese Thiere so charakteristisch ist, und diejenige des Beckens stehen in keinem causalen Zusammenhange; der Umfang des Beckens sowie die Apertura pelvis sind stets bedeutend, hauptsächlich bei den mit grossen hintern Extremitäten versehenen Formen. Bei Halmaturus verschmilzt die verknöcherte Epiphyse des hintern Sitzbeinrandes nicht mit dem Sitzbein; dieses Stück ist von einigen Autoren (6) als ein besonderer Knochen (Os interischiale) aufgefasst worden.

Der Beutelknochen, welcher aus einer knorpeligen Grundlage und einer oberflächlichen, perichondralen Ossification entsteht, ist durch ein längeres oder kürzeres Ligament beweglich mit dem Vorderrande des Schambeins verbunden. Die Ausbildung der Beutelknochen variirt nicht unerheblich; bei Thylacinus sind es knorpelige Rudimente; bei den übrigen sind sie verknöchert und betragen bei Halmaturus etwa ein Drittel der Darmbeinlänge, bei Hypsiprymnus, Phalangista etwas weniger, bei Didelphys, Phascolomys etwas mehr als die Hälfte derselben. Owen, Flower u. a. halten ihn für eine Verknöcherung in der Aponeurose des Musc. abdominis obliquus externus. Neuerdings hat O. Katz*) nachzuweisen versucht, dass diese Knochen Ossificationen „in einer hintern, sehnig gedachten Partie des Musc. pyramidalis sind, von der entweder ein vorderes Stück als Sehne bestehen bleiben kann oder nicht“. Die Art der Entwicklung scheint entschieden gegen beide Auffassungen zu sprechen; gegen die letztere spricht ausserdem der Umstand, dass bei andern Säugern mit wohl entwickeltem Musc. pyramidalis (Insectivora, viele Chiroptera) kein Beutelknochen vorkommt (4), während er dagegen im rudimentären Zustande bei solchen (Canidae) angetroffen ist, denen ein Musc. pyramidalis völlig fehlt. Ueber die physiologische Bedeutung dieses Knochens ist Nichts mit Sicherheit bekannt.

Insectivora. Das verschiedenartige Aussehen des Beckens bei den verschiedenen Insectivoren wird vorzugsweise durch das wechselnde Verhalten der Schamfuge bedingt. Bei den Macroscelididae und wahrscheinlich auch den Tupaiidae wird dieselbe vom Schamsitzbein gebildet. Den Uebergang von diesen mit langer zu denen mit reducirter Schamfuge ver-

---

*) Zur Kenntniss der Bauchdecke und der mit ihr verknüpften Organe bei den Beutelthieren (Zeitschr. f. wiss. Zool Bd. 36. 1882).

sehenen Thieren wird von solchen Formen wie Galeopithecus (XCII, 3) gebildet; bei ihm wird sie nur zum geringsten Theil durch die ventrale Schambeinspitze, zum grössern Theil durch den dahinter liegenden Epiphysenknorpel, welcher sich längs des ganzen hintern Beckenrandes erstreckt, gebildet. In diesem Verhalten haben wir den Ausgangspunkt für die Schamfugenbildung bei der Mehrzahl der übrigen zu suchen: durch das fortgesetzte Auseinanderweichen der Schambeine beider Seiten wird die directe Berührung derselben in der Mittellinie schliesslich aufgehoben, und die Schamfuge besteht dann ausschliesslich aus einem längern oder kürzern Knorpelbande (Schamfugenknorpel), welches Nichts anderes als der im knorpeligen Zustande persistirende Rest des Epiphysenknorpels ist. Meist zieht sich hierbei die Pars posterior pubis in einen längern oder kürzern Fortsatz aus, welcher den Schamfugenknorpel trägt. Eine solche Beschaffenheit der Schamfuge treffen wir mit grösseren oder geringeren Modificationen bei den Erinaceidae, Centetidae, Potamogalidae und Myogale (XCII, 4). Auch bei Chrysochloris und Condylura werden, wie ich nachgewiesen (4), die Schambeine durch ein Ligament (oder bei jungen Chrysochloris durch Knorpel) verbunden. Die übrigen Insectivoren (Soriciden, Urotrichus, Talpinen LXIV, 4; XCII, 5) unterscheiden sich von allen andern Säugethieren durch die Richtung und Lage ihrer Schambeine: diese divergiren caudalwärts stark und entbehren im ausgewachsenen Zustande (mit Ausnahme von Condylura) der Symphyse, während sie kopfwärts einander und der Wirbelsäule so genähert sind, dass die Eingeweide gänzlich aus dem Becken verdrängt sind. Mehrere Uebergangsstadien setzen diesen Zustand mit Myogale in Verbindung, bei welcher Gattung die Schambeine einander ungefähr parallel verlaufen; durch diese Richtung der Schambeine wird die ausserordentliche Länge (in transversaler Richtung) der Schamfuge bei Myogale bedingt. Die Reduction resp. der Schwund der Schamfuge bei Talpinen etc. steht mit der veränderten Richtung der Schambeine im causalen Zusammenhange. Mit der phylogenetischen Entwicklungsart stimmt die ontogenetische überein (4). Bei Embryonen von Talpa europaea von 21—41 Mm. Körperlänge findet sich nämlich ein bogenförmiges Knorpelband, welches continuirlich in den Knorpel der hintern Schambeinwinkel übergeht und die Beckenhöhle auf der Ventralseite abschliesst (XCII, 6, 7). Ferner sind die beim erwachsenen Thiere einander so nahe gelegenen vordersten Schambeintheile (in der Acetabulargegend) beim Embryo weit von einander entfernt. In diesem geräumigen, in der Acetabularregion offenen, im hintersten Theile ventralwärts geschlossenen Becken liegen in ganz normaler Weise Urogenitalsystem und Mastdarm und gehen, ventralwärts vom obengenannten Knorpelbande umschlossen, durch das Becken. Auch bei Embryonen von Soriciden fand ich ein Schamfugenligament.

Das Darmbein ist bei Talpiden und Soriciden fast cylindrisch, bei den Tupaiidae und Macroscelididae im vordern Theile verbreitert; die Crista lateralis meist gut entwickelt. Unter allen Säugethieren hat Chrysochloris

das kleinste Foramen obturatum. Bei vielen Soriciden ist das Becken der Männchen durch grössere Entwicklung des Tuber ischii von dem der Weibchen unterschieden.

Chiroptera. Das Becken ist stets schwach entwickelt. Das Darmbein, welches meist gerade caudalwärts gerichtet ist, ist entweder nahezu cylindrisch (Pteropus VII. 1; XCII, 9; Desmodus, Glossophaga, Phyllostoma VIII, 1) oder lateralwärts ausgedehnt und dünn (Rhinolophus, Noctilio LXV, 3, Nyctinomus etc.); Uebergänge bieten viele Vespertiliones dar. Das Tuber iliopectineum gehört gänzlich dem Schambein an; bei den Phyllorhininae ist seine Spitze mit dem ventralen Darmbeinrande verbunden, wodurch ein präacetabulares Foramen, grösser als das For. obturatum, entsteht. Das Acetabulum ist klein und lateral- und dorsalwärts gerichtet, wodurch die eigenthümliche Richtung des Oberschenkels bedingt wird: wenn das Thier auf dem Boden sitzt, ist der Schenkel nach oben und hinten gedreht und zwar so, dass die Extensorenseite nach vorn, die Flexorenseite nach hinten und das Knie nach oben und hinten schaut. Bei mehreren Arten vereinigen sich die hintern Ränder der Partes ventrales ischii mit der Wirbelsäule: bei Desmodus und Noctilio (LXV, 3) verwachsen die besagten Ischiumtheile zu einem verticalen Kamme, welcher mit der Wirbelsäule verschmilzt; bei Pteropus (VII, 1) und Phyllostoma verwachsen die beiderseitigen Sitzbeine mit der Wirbelsäule, ohne sich mit einander zu verbinden.

Das Vorkommen einer Schamfuge wird auch von den neuern Autoren mehrfach verneint; Dobson*) behauptet, dass eine Symphyse nur bei den Rhinolophidae vorkommt. Nach meinen Beobachtungen fehlt jedoch eine Verbindung der beiderseitigen Schambeine niemals gänzlich, wogegen die Art dieser Verbindung, ob Knochen, Knorpel oder Ligament, sowie die Richtung der Schambeine nicht nur bei verschiedenen Gattungen, sondern auch innerhalb derselben Art bei jüngern und ältern Individuen, beim Männchen und Weibchen vielfachen Variationen unterworfen sind. So fand ich beim Weibchen aller Vespertilioniden, bei Nyctinomus und Rhinolophus die Schambeine durch Knorpel vereinigt, während bei ältern Männchen dieser Knorpel verkalkt war. Meist stehen auch beim Weibchen die Schambeine caudalwärts weiter auseinander als beim Männchen. Bei jüngern Weibchen (Vesperus serotinus) fand ich die Schambeine nur durch ein geringes Knorpellager vereinigt, während bei den ältern Weibchen die hintern Schambeinenden weit auseinander rücken. Bei weiblichen Pteropiden (XCII, 9) divergiren die Schambeine caudalwärts bedeutend und sind nur durch Ligament verbunden, während bei männlichen Individuen die genannten Knochen sich entweder direct berühren (Pteropus) oder durch eine in transversaler Richtung sehr lange knöcherne Schamfuge verbunden sind (Cephalotes). Bei Noctilio verknöchert der Symphysenknorpel besonders („Cartilago interpubica“) und verschmilzt erst

*) Catalogue of the Chiroptera in the Collection of the British Museum, 1878, pag. XV.

bei zunehmendem Alter mit den Schambeinen; bei andern Individuen (Weibchen?) divergiren die Schambeine caudalwärts stärker und sind nur durch Ligament oder Knorpel verbunden.

Edentata. Die kurze, stets nur durch das Schambein gebildete Schamfuge, sowie das fast regelmässige Verwachsen der Sitzbeine mit der Wirbelsäule zeichnen das Becken dieser polymorphen Ordnung aus. Das Darmbein zeigt stets eine deutlich ausgesprochene Tendenz, sich in der Lateralebene auszubreiten. Bei den meisten Dasypodidae (LXII, 5; XCII, 10) und bei Manis ist die Crista lateralis stark hervortretend und das Darmbein im Querschnitt dreieckig; durch stärkere Entwicklung der Crista erscheint es allmählich dorso-ventralwärts comprimirt (LXII, 6). Bei den Bradypodidae (LXII, 7) ist es zu einer breiten dünnen Scheibe comprimirt; die grösste Verbreiterung finden wir jedoch bei Megatherium, Mylodon (LXV, 1) und Glyptodon (LV, 1), bei welchen das Darmbein, da es sich unter einem fast rechten Winkel mit der Wirbelsäule verbindet, eher von vorn nach hinten comprimirt erscheint. Das Tuberculum iliopectineum, welches bei den Dasypodidae, Clamydophorus, Manis und Orycteropus sehr stark ist, gehört meist dem Darmbein allein an. Die Darm-Kreuzverbindung synostosirt stets bei ältern Individuen. Die Verbindung der Wirbelsäule mit dem Sitzbeine kommt dadurch zu Stande, dass sich die verbreiterten Querfortsätze mehrerer der vordern Schwanzwirbel mit dem vergrösserten hintern Sitzbeinende vereinigen; bei ältern Thieren ist die Naht zwischen diesen Theilen gänzlich verschwunden (LXII, 5, 7; LXV, 2). Bei Orycteropus findet eine solche Vereinigung nicht statt; auch bei einem völlig erwachsenen Cyclothurus fand ich sie nicht. Bei Chlamydophorus gehen vom Tuber ischii zwei lange, stabförmige Fortsätze aus, welche sich mit dem hintern Schilde (Sphaeroma ischii) verbinden. Meist ist das Schambein, welches besonders bei Glyptodon, Megatherium und Mylodon im Verhältniss zu dem breiten Sitzbeine sehr schwach ist, ventralwärts in einen langen Process, welcher durch einen Schamfugenknorpel mit dem gegenseitigen verbunden ist (Bradypoda, Dasypodidae, Chlamydophorus, wahrscheinlich auch die genannten fossilen Formen); dieser Schamfugenknorpel kann verknöchern und wie bei Chiroptera (siehe oben) einen selbstständigen Knochen bilden, so bei den Dasypodidae (XCII, 10, Sk'), nach Weyhe (6) auch bei Bradypus. Dass dieses auch als „Os interpubale" aufgefasste Stück in der That Nichts anderes als eine Epiphyse ist, geht aus dem Verhalten bei Manis hervor, wo die beiderseitigen Schambeine mit dünnen Spitzen aneinander stossen, und die dahinter gelegene, selbstständig verknöcherte Epiphyse des hintern Beckenrandes anstatt wie bei den Dasypodidae die Symphyse allein zu bilden, hier zur Verstärkung der vom Schambeine gebildeten Schamfuge beiträgt; wir finden also hier im Wesentlichen dieselben Entwicklungsstufen in der Bildung der Schamfuge wieder, welche wir oben (cf. pag. 581) bei einigen Insectivoren verfolgt haben. Die längste Schamfuge besitzen Orycteropus und Myrmecophaga jubata.

Glires. Das Becken ist im Allgemeinen langgestreckt und nach hinten gerichtet. Schmale Darmbeine mit gerundeter Lateralfläche finden wir bei Arvicola, Rhizomys; ebenso aber mit mehr oder weniger deutlich ausgebildeter Crista lateralis bei Mus (XCII, 13), Hesperomys (XCII, 14), Myodes, Dipodida (LXV, 4), Spalacoidea etc.; mehr in dorso-ventraler Richtung ausgedehnt bei Hydrochoerus, Cavia, Lagostomus, Lepus (XCII, 12); seltener lateralwärts verbreitert (Hystrix, Erethizon). Die Darm-Kreuzbeinverbindung, welche selten synostosirt, liegt oft in der Nähe des mittlern Darmbeintheiles; der vordere, freie Iliumtheil ist bei manchen flügelförmig nach aussen gebogen. Meist ist die Schamfuge kurz, nur vom Schambein gebildet; bei einigen (Hydrochoerus, Coelogenys, Lagostomus, Sciurus, Xerus, Lepus) nehmen sowohl Scham- als Sitzbein an der Bildung derselben Theil, jedoch das letztere immer nur in sehr geringem Maasse. Bei Cavia ist nach Owen die Beckenöffnung kleiner als der Kopf des reifen Fötus. Vor der Geburt wird das Symphysalligament des Weibchens weicher und ausdehnbarer, und die beiderseitigen Hüftbeine divergiren ventralwärts in dem Grade, dass das Symphysalligament etwa das Sechszehnfache seiner normalen Breite erlangt, wodurch eine sehr weite Beckenöffnung entsteht. Kurz nach der Geburt nehmen die Hüftbeine wieder ihre normale Lage ein. Bei einem jugendlichen Spalax fand ich die Incisura ischiadica, welche sonst nur vom Ischium umfasst wird, zum Theil auch vom Schambein gebildet.

Schliesslich erwähne ich das Becken des eigenthümlichen pliocänen Typotherium (Mesotherium), welches vielleicht als ein vermittelndes Glied zwischen Nager und Hyracoidea oder Ungulata zu betrachten ist: die Darmbeine sind lateralwärts stark verbreitert, die Crista lateralis bildet den lateralen Rand, die Schamfuge ist lang; von allen andern Nagern weicht es dadurch ab, dass sich das vergrösserte hintere Sitzbeinende mit den Querfortsätzen zweier Schwanzwirbel vereinigt.

Carnivora. Das Ilium ist verbreitert und mit der grössern Fläche bei der Mehrzahl schräg lateral- und ventralwärts gerichtet; die laterale Fläche stets concav (I, 1; XCII, 15). Bei mehreren (Ursus, Meles, Enhydra, Hyaena, Proteles) ist der vordere Iliumtheil stärker lateralwärts verbreitert, wodurch sich ein scharfer Gegensatz zwischen „Schaufel“ und „Körper“ ausbildet. Die Crista lateralis, selten (Cercoleptes) deutlicher hervortretend, bildet meist den ventralen Iliumrand; die Spina ventralis posterior*) liegt an der Lateralfläche unmittelbar kopfwärts vor dem Acetabulum. Ausser dem Tub. iliopectineum kann auch ein Tub. iliopubicum ausgebildet sein. Das Ilium ist gewöhnlich caudalwärts gerichtet; bei Otocyon (XCII, 15) dagegen stark ventralwärts geneigt, so dass der vom hintern (dorsalen) Ilium-

*) Strauss-Dürckheim (Anatomie descriptive et comparative du Chat, Tome I, pag. 501) sieht bei der Katze irrthümlich einen schwachen Process am vordern Theile des Ventralrandes für die Spina ant. inferior hominis an, obgleich er richtig angiebt, dass der Musc rectus femoris von einer Rauhigkeit vor dem Acetabulum entspringt.

rand und dem Sacrum gebildete Winkel sich einem rechten nähert; ähnlich verhält sich Hyaena, bei welcher das Becken kürzer und weiter als bei den übrigen ist. An der Schamfugenbildung betheiligen sich meist Pubis und Ischium; bei Rhyzaena ist die Schamfuge sehr kurz und wird nur vom Pubis hergestellt; bei älteren Thieren synostosirt dieselbe.

Als besonders bemerkenswerth verdient der zuerst von Huxley gelieferte Nachweis, dass bei den Caniden rudimentäre Beutelknochen vorkommen, hervorgehoben zu werden. Diese sind dreieckige, aus faserigem Bindegewebe bestehende Platten, welche vor dem Schambeine liegen und Partien der Musc. pectineus, rectus und obliquus abdominis externus zum Ansatz dienen.

Pinnipedia. Das Becken ist lang und schmal. Ilium kurz, Pubis und Ischium verlängert und dünn. Pubis bildet die kurze Schamfuge, welche beim Weibchen bedeutender Erweiterung fähig ist. Wie aus der Abbildung (XCII, 16) hervorgeht, ist auch hier der Schamfugenknorpel nichts Anderes als ein persistirender Epiphysenknorpel; vergleiche die Auseinandersetzungen auf pp. 581, 583. Processus iliopectineus meist gut entwickelt. Die Otarien schliessen sich den Raubthieren, speciell Enhydra, zunächst an, indem das Darmbein relativ lang ist. Bei Rosmarus ist es kürzer; es beträgt etwas mehr als die Hälfte der Länge der Scham-Sitzbeine. Sehr kurz, meist etwa nur ein Drittel der Länge der letztgenannten Knochen betragend, ist es bei den Phociden; der vordere Theil und die Crista ilii sind hier stark nach aussen gebogen, wodurch die Lateralfläche tief concav wird; die Schambeine reichen viel weiter caudalwärts als die Tubera ischii.

Hyracoidea (XCIII, 3). Das Becken ist sehr gestreckt. Die Darmbeine sind in dorso-ventraler Richtung abgeplattet, schmal, nur im vordern Ende schwach verbreitert. Auch Sitz- und Schambeine sind dünn und schmal.

Proboscidea. Die eigenthümliche Gestalt des Beckens wird hauptsächlich durch die Darmbeine bedingt: diese sind in transversaler Richtung stark verbreitert und bilden einen beinahe rechten Winkel mit der Wirbelsäule. Crista ilii zieht sich in eine starke knorrige Spina ventr. ant. aus, welche unter das Niveau der Pfanne herabreicht. Pubis und Ischium sind im Verhältniss kurz. Foramen obturatum kleiner als die Pfanne.

Bei Mastodon ist nach Cuvier*) das Becken im Verhältniss zu seiner Länge viel mehr deprimirt und seine Oeffnung bedeutend enger.

Perissodactyla. Das Becken ist meist stark verlängert Ilium stets transversal ausgebildet. Da das Ilium im vordern Theile sehr stark verbreitert, hinter der Sacralverbindung dagegen schmal ist, tritt der Gegensatz zwischen „Schaufel“ und „Körper“ stark hervor. Die Crista lateralis bildet den Aussenrand, Spina ventr. posterior nie stark ausgebildet. An der Bildung der Schamfuge nehmen stets sowohl Pubis als Ischium Theil. Bei Rhinoceros erinnert das Becken zwar sehr an das der

*) Recherches sur les ossements fossiles. Bd. 1 (1825), pag. 243.

Proboscidea, ist aber gestreckter, die Darmbeine sind weniger ausgebreitet und mehr caudalwärts gerichtet als bei jenen; der Winkel zwischen Lumbalwirbel und Ilium beträgt etwa 125°; ausserdem ist die Crista ilii schwach S-förmig und bildet keinen gleichmässigen Bogen wie beim Elephanten. Das Ischium ist auch länger und Tuber ischii stärker. Das Becken des Tapirs (XCIII, 1), mit dem dasjenige des Palaeotherium nahe übereinstimmt, ist gestreckter, das Ilium stärker caudalwärts geneigt, die Crista ilii tiefer ausgeschnitten als bei Rhinoceros; der dorsale Theil der Crista ilii ist so hoch wie die Dornfortsätze der Kreuzwirbel. Das Becken des Pferdes (XXX, 1) schliesst sich dem des Tapirs zunächst an, aber das Darmbein ist länger, Crista ilii kaum ausgerandet und im vordern Theile weniger breit als bei den vorher genannten Hufthieren; der mediale Iliumwinkel erhebt sich so hoch, dass er den der andern Seite fast berührt; der „Körper" ist im Querschnitt dreieckig. Die Tubera ischii sind grösser als beim Tapir. Macrauchenia stimmt nach Burmeister's*) Abbildungen zu urtheilen, in Bezug auf die Beschaffenheit des Ilium mit dem Tapir überein; Tuber ischii ist dorsalwärts stark verlängert.

Das Toxodon-Becken schliesst sich demjenigen bei Rhinoceros an.

Artiodactyla. Das Ilium ist weniger verbreitert und das Ischium länger als bei Perissodactyla; das Foramen obturatum ist länglich, bei den Perissodactyla runder. Charakteristisch für diese Gruppe sind die grossen Tubera ischii, welche an der Mitte ihrer Aussenfläche einen scharf markirten, lateralwärts gerichteten Process tragen (XCIII, 2). Die Wiederkäuer mit Ausnahme der Giraffe zeichnen sich durch eine ovale Vertiefung vor der Pfanne medial von der Spina ventralis posterior aus. Tragulus hat den vordern Iliumtheil weniger verbreitert als die andern Artiodactyla; die Spina ischii fehlt gänzlich; der Dorsalrand des Ilium-Ischium bildet eine gerade Linie und das ganze Becken erscheint gestreckter. Ich gedenke hier auch des eigenthümlichen Schildes, welches man bei einigen Skeleten (Männchen) dieser Gattung auf der Dorsalseite der Lendenwirbel und des Beckens antrifft; es besteht aus einer Anzahl kleiner, unregelmässiger, unter sich durch gezackte Suturen vereinigter Platten, welche der Körpermitte fest angefügt sind. Da sie zwischen der Muskulatur und der Haut liegen, ist es höchst wahrscheinlich, dass sie durch Verknöcherung der Fascia lumbalis entstanden sind. Camelidae und Hippopotamus unterscheiden sich dadurch von den andern Artiodactyla, dass das Ilium mehr ausgebreitet ist und einen gleichmässigen Bogen bildet. Dagegen ist bei den Suidae das Becken dem der Mehrzahl der Wiederkäuer ähnlich, doch fehlt die obengenannte ovale Vertiefung vor dem Acetabulum.

Die Anoplotherien dürften sich in Bezug auf die Beckenform den Wiederkäuern näher anschliessen als den Perissodactyla.

Prosimiae. Das Ilium (XCII, 11) ist in schräg dorso-ventraler Richtung schwach verbreitert, vorn wenig breiter als im hintern Theile

---

*) Anales Mus. Buenos Ayres. Bd. I, Tab. IV, XII.

(Ausnahme: Lichonotus); äussere Fläche concav, am wenigsten bei Nycticebinae, Tarsius und Chiromys. Crista lateralis liegt dem ventralen Rande sehr nahe mit stark entwickelter Spina ventralis posterior; bei Galago, Nycticebinae, Tarsius und weniger deutlich auch bei Chiromys verläuft genannte Crista schräg vom vordern ventralen zum hintern dorsalen Theil des Darmbeins. Nur das Schambein nimmt an der Bildung der Schamfuge Theil. Bei Stenops ist dieselbe sehr kurz und der vom Ilium-Pubis gebildete Winkel beträgt etwa 80°; bei den übrigen ist dieser Winkel bedeutend grösser.

Primates. Die niedern Formen, die Arctopitheci, schliessen sich den Prosimiae an, da ihre Darmbeine dieselbe geringe Verbreiterung und dieselbe Richtung haben. Bei Midas rosalia (XCIII, 4) ist wie bei den letztern die Crista lateralis deutlich markirt und vom Ventralrande getrennt, während bei Hapale jacchus dieselbe mit dem Ventralrande zusammenfällt. Die Schambeine sind bedeutend kräftiger als bei den Prosimiae. Bei allen übrigen Affen gewinnt das Becken durch die mehr gerade nach aussen gerichteten Darmbeine ein anderes Aussehen. Bei einigen Cebus-Arten noch schmal, wird das Darmbein bei den übrigen meist breiter. Von dem menschlichen Ilium unterscheidet sich dasjenige sämmtlicher Affen theils durch die grössere Länge im Verhältniss zur Breite, theils dadurch, dass bei den letztern stets die dorsale Fläche deutlich concav ist. Die längere Axe des Darmbeins und die der Pars anterior pubis bilden bei allen Cynomorpha (LXIV, 9) und den meisten Platyrrhini einen fast rechten Winkel, bei Ateles ist dieser Winkel grösser. Die Schamfuge ist lang und der Schambogen entsprechend reducirt. Die Hinterenden der Sitzbeine sind bei den Cynomorpha aufgewulstet und rauh für die Anheftung der Gesässschwielen; diese Einrichtung fehlt den Platyrrhinen.

Unter den Anthropomorphen schliesst sich Hylobates durch die platten schmalen Hüftbeine, die lange Schamfuge, die Tuberositäten der Sitzbeine etc. den Cynomorpha näher an. Die übrigen Anthropomorpha (II, 1) zeichnen sich durch breitere Hüftbeine, kürzere Schamfuge und durch schwächere Sitzbeintuberositäten aus. Die Darmbeine sind breiter und an der Ventralfläche concaver bei Troglodytes als bei Pithecus und noch mehr als bei diesen beim Gorilla. Bezüglich der Grössenverhältnisse bei den Anthropomorphen macht Huxley folgende Bemerkungen: „Beim Weibchen von Troglodytes, das ungefähr so gross ist wie das Männchen, sind die Maasse der Höhlung und der Ausgänge des Beckens grösser als beim Männchen, obwohl die Gesammtform und die absolute Länge des Beckens in beiden Geschlechtern gleich sind. Beim Gorilla ist das Weibchen viel kleiner als das Männchen, und das Becken ist im Verhältniss kürzer, aber der Durchmesser der intersciatischen Oeffnung ist absolut ebenso gross wie beim Männchen, und der Querdurchmesser des Randes ist kaum kleiner. Da gleichzeitig der Durchmesser von vorn nach hinten viel kürzer ist, so ist der Rand des Beckens beim Weibchen bedeutend mehr ge-

rundet. Auch das Weibchen von Pithecus ist kleiner als das Männchen, aber die Beckenhöhle ist nach allen Dimensionen relativ grösser, und der Rand gerundeter.“

Das Becken des Menschen, „ein auffallend menschlicher Theil seines ganzen Baues“ (Huxley), zeichnet sich im Vergleiche mit allen übrigen Primaten vorzugsweise durch folgende Eigenschaften aus. Die Weite des ganzen Beckens von einem Kamm des Darmbeins zum andern ist, umgekehrt wie bei den Affen, grösser als seine Länge (Höhe). Der verticale Diameter des Acetabulum, verglichen mit der Länge des Beckens ist grösser. Die Länge des Beckens verglichen mit derjenigen des Oberschenkels ist geringer beim Menschen als bei den übrigen Primaten. Die Crista ilii, ihrer Curve nach gemessen, ist ebenso gross oder manchmal grösser als die grösste Länge des Beckens. Sowohl Spina ventralis posterior (Sp. anterior inferior hom.) als dorsalis (Sp. posterior) sind stärker entwickelt beim Menschen. Die Symphyse des Schambeins ist vergleichsweise kürzer. Die Sitzbeinhöcker sind beim Menschen kaum nach aussen gebogen. Das dem des Menschen ähnlichste Becken besitzt jedenfalls der Gorilla. Trotz der ziemlich beträchtlichen Differenzen, durch welche das Gorilla-Becken von dem menschlichen unterschieden wird: absolut bedeutendere Grösse, Ilium mehr dreieckig, dessen vorderer (ventraler) Rand bedeutend länger und gerader, längere Schamfuge, grössere Ausdehnung der Tubera ischii, muss man Huxley's Ansicht, dass das Becken des Hylobates unendlich mehr von dem des Gorilla, als letzteres von dem des Menschen abweicht, beistimmen.

Bei den Seekühen und Walthieren treten, wie bereits angedeutet, hintere Extremitäten mit allen Kennzeichen rudimentärer Organe auf, deren Entstehung nur durch retrograde Entwicklung erklärt werden kann. Dieselben treten nicht an der Oberfläche des Körpers hervor, haben somit ihre Function als Locomotionsorgane vollkommen eingebüsst und dienen vorzugsweise den Muskeln der Geschlechtsorgane als Ansatzpunkte. Doch ist der Grad der Reduction nicht nur bei den verschiedenen Arten, sondern auch bei verschiedenen Individuen derselben Art nach Alter und Geschlecht bedeutenden Schwankungen unterworfen.

Unter den Sirenia finden wir bei der miocänen Gattung Halitherium die vollständigsten hinteren Extremitäten. Hier hat man nämlich einen Oberschenkelknochen (vergl. unten) angetroffen und im Zusammenhange hiermit auch ein deutlich ausgeprägtes Acetabulum. Dieses scheidet das Becken in zwei Theile: einen vordern, kürzern, abgeplatteten, welcher in zwei Fortsätze ausgezogen ist und einen hintern, welcher länger und am hintern Ende stark verdickt ist. Die Länge dieses Knochens schwankt zwischen 200 und 255 Millim. Sowohl aus der Lage des Acetabulum als auch aus der Vollständigkeit desselben scheint mir mit Sicherheit hervorzugehen, dass sich mehr als Ein Beckenelement an der Bildung desselben betheiligt;

höchst wahrscheinlich ist der Knochen wie bei Halicore durch Verschmelzung von zwei Beckenelementen (Ischium und Ilium?) entstanden. — Den lebenden Seekühen fehlen Femur und Acetabulum.

Bei Halicore besteht das Becken jederseits aus einem rippenartig gebogenen, langen Knochen, welcher mit seinem vordern Ende durch ein kurzes Ligament am Querfortsatze des Kreuzbeins befestigt ist. Bei jungen Thieren ist nach Krauss*) das Becken jederseits in zwei ungleiche, durch Knorpel verbundene Knochen getheilt; bei älteren verwachsen sie, wie erwähnt, vollständig zu Einem Knochenstück, das aber an der Verbindungsstelle eine Verdickung aufweist; bei allen ist der vordere Theil länger als der hintere. Bei Halicore sind also jedenfalls zwei Beckenelemente der andern Säugethiere erhalten. Der Unterschied zwischen dem männlichen und weiblichen Becken ist gering. — Bei Manatus ist auch bei jungen Thieren bisher nur ein Beckenknochen jederseits nachgewiesen, welcher durch seine breitere, vieleckige Gestalt von dem der vorigen Gattungen sich wesentlich unterscheidet. Krauss**) hat nachgewiesen, dass nicht nur die Beckenknochen der Männchen von denen der Weibchen gänzlich verschieden sind, sondern auch die der alten Thiere eine ganz andere Gestalt haben, als die der jungen, und dass sogar die der rechten Seite nie mit denen der linken Seite übereinstimmen. Das Becken wird fast ganz vom Musc. ischiocavernosus eingehüllt. Das des Männchens (XCIV, 1) hat eine unregelmässige, länglich viereckige Gestalt, ist plattgedrückt und in allen Altersstufen massiger als das des Weibchens. Der dorsale und längste Fortsatz (a) ist mit dem Querfortsatz des Kreuzwirbels verbunden. Die vordere verdickte, im Uebrigen sehr verschieden gestaltete Ecke (c) dient dem M. levator penis zur Insertion; von dieser Ecke erstreckt sich eine rauhe Fläche bis zum ventralen Fortsatz (d), an dieser Fläche setzt sich das Corpus cavernosum penis an. Um den Rand zwischen d und e schlingt sich der M. ischiocavernosus. Der Beckenknochen des Weibchens ist viel kleiner, schmäler und verdünnt sich ventralwärts; während der dorsale Fortsatz (a) („Os ilium" Krauss) am besten und gleichförmigsten ausgebildet ist, verkümmert der übrige Theil. Krauss sieht den Beckenknochen des Manatus als dem gesammten Os innominatum der übrigen Säugethiere homolog an, und unterscheidet an demselben nach Lage und Verhalten zur Muskulatur: Ilium, Pubis und Ischium. Ob diese Auffassung berechtigt, oder ob hier nicht vielmehr nur Ein Beckenelement erhalten ist, lässt sich erst nach erworbener Kenntniss der Entwicklung des Beckens entscheiden.

Unter den Cetacea sind die hintern Extremitäten bei einigen Bartenwalen am vollständigsten erhalten. Neuerdings hat Struthers***)

*) Beiträge zur Otseologie von Halicore. Archiv f. Anatomie, Physiologie etc. 1870.

**) Die Beckenknochen des surinamischen Manatus ibid. 1872.

***) The Bones, Articulations and Muscles of the rudimentary Hind-limb of Balaena mysticetus. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 15, 1881.

genaue Untersuchungen über dieselben bei Balaena mysticetus (XCIII, 6) veröffentlicht. Das Becken wird hier jederseits durch einen einheitlichen Knochen repräsentirt, welcher der Wirbelsäule etwa parallel liegend, mit ihr durch Ligament verbunden ist; hier wie bei den übrigen hängen die Knochen unter sich nur durch Bandmasse zusammen. Wir unterscheiden mit dem genannten Autor folgende Theile: 1) Pars posterior den grössten Abschnitt, durch die Rauhigkeit am caudalen Ende, an dem sich das die beiderseitigen Beckenknochen verbindende Ligament ansetzt, ausgezeichnet. Das grosse hintere Ligament (vergl. im folgenden Abschnitt), sowie die starken Muskeln der Geschlechtsorgane setzen sich an dieser Partie an. 2) Pars angularis trägt an der vorspringenden Ecke eine Vertiefung für den Femur (Acetabulum, e); nahe dem innern Rande findet sich meist ein kleines ovales Loch. 3) Pars anterior verschmälert sich allmählich vom vorigen Theil an nach vorne; die ventrale Partie trägt eine Rinne zur Aufnahme des Femur; von dieser Partie gehen die Muskeln zur Wirbelsäule, und an ihr befestigen sich auch die Ligamente und Muskeln für den Femur. Das Becken des Weibchens ist kürzer, mehr winkelig gebogen, breiter in der Pars angularis und dünner in der Pars posterior. Die Grösse schwankt bedeutend: grösste Länge: $8^1/_4$—20, grösste Breite $2^1/_8$—$4^3/_8$ Zoll (englisch). Struthers betrachtet diesen Knochen als dem Ischium der andern Säugethiere homolog; Owen deutet die Pars anterior als das Pubis, den übrigen Theil als das Ischium. Da aber der Beckenknochen nur von einem Ossificationscentrum aus verknöchert, so ist jedenfalls die erstere Annahme die wahrscheinlichere. — Das Becken von Balaenoptera musculus unterscheidet sich von dem des vorigen durch die weniger gebogene Form, das Fehlen eines Acetabulum, sowie dadurch, dass die Pars posterior hier kürzer ist als die P. anterior. — Bei den Zahnwalen ist das Becken kleiner, schwach gebogen, nicht winkelig und beim Männchen stets grösser als beim Weibchen. Bei Phocaena communis läuft es mit der Längsachse der Wirbelsäule parallel, indem seine Convexität dorsalwärts, das dünnere Ende kopfwärts gerichtet ist; hinter der Mitte zeigt es eine Verdickung zur Anheftung des Corpus cavernosum penis. Bei andern ist es fast gerade, an beiden Enden gleich dick oder am vordern Ende dicker (Delphinus albirostris). Physeter hat einen Sförmig gebogenen Beckenknochen.

Das Oberschenkelbein, *Femur.*

Das Oberschenkelbein ist meist einer der grössten Knochen des Skelets, bei vielen der längste. Am proximalen Ende findet sich der Gelenkkopf, Caput femoris, für die Pfanne des Hüftgelenkes, etwa halbkugelig und mit Knorpel überzogen; meistens ragt er über den übrigen Theil des Knochens hervor; an seiner Spitze ist bei denjenigen Säugern,

welche ein Ligamentum teres (vergl. im folgenden Abschnitt) besitzen, eine Vertiefung, Fovea capitis fem., für die Insertion dieses Ligaments vorhanden. Der Gelenkkopf ist durch einen mehr oder weniger deutlichen Hals, Collum femoris, vom Schafte geschieden. Die Achse des Gelenkkopfes fällt nur selten mit derjenigen des Schaftes zusammen, meistens schneiden sich diese Achsen unter einem bei den verschiedenen Säugethieren verschiedenen Winkel. Unmittelbar distalwärts vom Collum finden sich meist zwei Hervorragungen, eine gewöhnlich kleinere an der medialen oder hintern Peripherie, Trochanter minor s. tibialis, die andere, meist stärker proximalwärts hervortretend und in der Verlängerung der medialen Fläche des Schaftes liegend, Trochanter major s. fibularis. An der Basis der Hinterfläche des letztern oder zwischen diesem und dem Gelenkkopf findet sich eine Vertiefung, Fossa trochanterica, s. digitalis. Oft geht vom Troch. major ein starker Kamm, Crista glutaea, aus; das distale Ende desselben kann sich zu einem Trochanter tertius entwickeln, so bei Perissodactyla, Echidna, einigen Insectivoren, Edentaten, Nagethieren, Halbaffen. An der hintern Fläche wird die Grenze zwischen Hals und Schaft meist durch eine Linie, Crista intertrochanterica posterior, welche zwischen Troch. major und minor verläuft, ausgezeichnet. Caput, Troch. major und minor besitzen je einen Verknöcherungskern; Troch. tertius hat dagegen keinen eigenen Verknöcherungskern, sondern verknöchert vom Schafte aus. Meist verwachsen Troch. major und Caput mit einander, bevor sie mit dem Schafte verschmelzen. Der Theil, welcher von einem Hauptkerne aus verknöchert, ist sehr verschiedenartig gestaltet; die hintere Fläche ist oft mit einer longitudinalen Linie, Linea aspera, versehen. Das distale Ende, welches Eine Epiphyse bildet, ist verdickt und gelenkt entweder mit der Tibia allein oder sowohl mit ihr als mit der Fibula durch zwei Gelenkknorren, Condylus lateralis, s. externus und medialis, s. internus; hinten sind dieselben durch einen tiefen Einschnitt, Fossa intercondyloidea, von einander getrennt; an der Vorderfläche findet sich zwischen ihnen eine Vertiefung, in welcher die Kniescheibe gleitet, Fossa patellaris.

Bei den Monotremen hat das Oberschenkelbein ein Aussehen, durch welches es sich von dem aller anderen Formen unterscheidet. Es ist kurz, von vorn nach hinten abgeplattet, mit sehr breiten Enden. Bei Ornithorhynchus (XCIII, 7) liegt der Gelenkkopf in der Längsachse des Schaftes; der Trochanter major ist nur wenig grösser als der Troch. minor; der erstere reicht fast so weit proximalwärts als der Gelenkkopf. Bei Echidna (XCIII, 8, 9) ist der letztere mehr medialwärts geneigt und der Unterschied in der Entwicklung der beiden Rollhügel bedeutender; vom Troch. major erstreckt sich eine Crista glutaea bis etwas distal von der Mitte des Schaftes, wo sie zu einem kleinen getheilten Trochanter tertius anschwillt. Bei Ornithorhynchus ist der

mediale Rand des Schaftes scharf und verdünnt; das letztere ist der Fall sowohl mit dem medialen als lateralen Rande bei Echidna Eine Fossa patellaris ist nicht ausgebildet.

Marsupialia. Das Oberschenkelbein ist meist cylindrisch und gerade. Der Gelenkkopf liegt bei Petaurus etwa in der Längsachse des Knochens, bei den übrigen ist er mehr medialwärts gerichtet. Das Collum fem. ist wenig markirt bei Phascolomys, Hypsiprymnus und Halmaturus, am wenigsten bei Petaurus. Fossa trochanterica tief. Die Rollhügel verwachsen meist spät mit der Diaphyse. Crista glutaea meist vorhanden; bei Phascolomys findet sich ausserdem ein schwacher Troch. tertius, welcher den übrigen Beutelthieren fehlt. Fossa patellaris bei Dasyurus, Petaurus und Phascolomys nur schwach markirt.

Bei den Insectivoren ist der Knochen meist cylindrisch, bei den Erinaceidae von vorne nach hinten schwach comprimirt. Ein Trochanter tertius ist vorhanden ausser bei den Erinaceidae (incl. Hylomys), Centetidae und Potamogale. Bei den Centetidae ist der Knochen dem der Erinaceidae ähnlich, aber das Collum ist kürzer und die Rollhügel sind weniger hervorstehend; an der Vorderseite des distalen Schaftendes findet sich bei Centetidae eine Vertiefung.

Glires. Schaft cylindrisch oder von vorne nach hinten comprimirt (Castor u. a.). Bei Pedetes caffer ist der Trochanter major besonders gross. Das Vorkommen eines Troch. tertius ist sehr unbeständig; so ist er z. B. bei Sciurus und Bathyergus entwickelt, während er bei den nahestehenden Xerus, Spalax und Rhizomys fehlt; ausserdem finde ich ihn bei Mus (XCIV, 2), Arvicola, Spermophilus, Castor, Lepus und im rudimentären Zustande bei Arctomys und Cavia.

Chiroptera. Schaft gerade, rund; bei Desmodus ist die ganze vordere Fläche vertieft mit vorstehenden Rändern, die hintere gerundet. Trochanter major und minor sind etwa gleich gross, Troch. tertius fehlt. Der Gelenkkopf liegt fast in der Längsachse des Schaftes; bei Pteropus (XCIV, 3) ist er in der Gegend der Fovea capitis abgeplattet.

Unter den Edentaten haben die Faulthiere einen fast cylindrischen, geraden Femur; der Gelenkkopf ist gross und fast in der Längsachse des Schaftes gelegen. Bei Gürtelthieren (XCIV, 4) Manis, Orycteropus, Myrmecophagidae, Megatherium und Mylodon ist er von vorne nach hinten stark zusammengedrückt; bei den beiden letztgenannten sehr kurz und breit. Bei den Faulthieren und Ameisenfressern ist nur ein Rudiment des Trochanter tertius entwickelt, bei Manis fehlt er gänzlich, wogegen er bei den Gürtelthieren und Orycteropus gut entwickelt ist.

Carnivora. Das Oberschenkelbein verhält sich ziemlich gleichartig bei allen. Der Schaft meist gerade. Trochanter tertius fehlt stets, dagegen kann eine immer nur schwache Crista glutaea entwickelt sein (manche Mustelidae, Viverridae, Nasua, Procyon). Trochanter minor

Erklärung von Tafel XC.

Osteologie.

Fig.

1. Vespertilio murinus, Handwurzel mit Mittelhand und Daumen vergrössert, — nach Blainville, Osteogr. Vespertilio, Tab. 11. — Seite 537.
2. Molossus ursinus, desgleichen, — nach Blainville, l. c. — Seite 537.
3. Stenoderma, desgleichen, — nach Blainville, l. c. — Seite 537.
4. Pteropus, desgleichen, — nach Blainville, l. c. — Seite 536.
5. Talpa europaea, desgleichen sehr stark vergrössert, — nach Gegenbauer, Untersuchungen, vergl. Anat. Wirbelth. I. Taf. III. Fig. 6. — Seite 534.

6. und 7. Talpa europaea, Handwurzel, Mittelhand und Zehen, 6 rechterseits von oben, 7 linkerseits von unten, in vierfacher natürlicher Grösse: *f* das Sichelbein Blumenbach's, *cr* (im Text *s*) Radiale oder Kahnbein, *sl* (im Text *l*) Mondbein, *cu* (im Text *u*) Os ulnare oder triquetrum; die übrigen Bezeichnungen wie sonst. — Pander und d'Alton, Skelete der Insectivoren, Taf. 4. — Seite 534.

8. Chrysochloris capensis, dieselben Theile in achtfacher Vergrösserung, — Pander und d'Alton, a. a. O. Taf. 5.
9. Erinaceus auritus, Handwurzel und Metacarpen, in vierfacher natürlicher Grösse, — Pander und d'Alton, a. a. O. Taf. 3. — Seite 535.
10. Rhynchocyon Cirnei, Handwurzel, Mittelhand und Zehen. — Unter Radius und Ulna liegen die 4 Carpalia der ersten Reihe, und unter *cr* und durch den ersten Metacarpenträger vom Rande geschieden und über den zweiten Metacarpenträger das Os centrale, welches mit seinem äussern Seitenrande den dritten Metacarpusträger berührt. — Nach Peters, Reise Mossambique Säugethiere, Taf. 23. Fig. 2. — Seite 536.
11. Chrysochloris obtusirostris, dieselben Theile, — nach Peters, ebenda, Taf. 22. Fig. 23. — Seite 534.
12. Hyaena crocuta, dieselben Theile von oben und 12a Handwurzel von der Seite verkleinert, — nach Blainville, Ostéogr. Hyaena. — Seite 533.
13. Inuus silenus, Handwurzel und Metacarpen, in natürlicher Grösse, — Original. — Seite 539.
14. Lepilemur mustelinus, dieselben Theile in $1^1/_2$ facher natürlicher Grösse, — nach Mivart, Proceed. Zool. Soc. 1873. p. 490. — Seite 537.
15. Eupleres Goudoti, Handwurzel, Mittelhand und Finger in natürlicher Grösse, — nach Gervais, Journ. Zool. 1874. III. Tab. VII. Fig. 13. — Seite 532.
16. Cryptoprocta ferox, Handwurzel, — nach Milne Edwards, Annales sc. nat. 1867. VII. Tab. 9. Fig. 3. — Seite 533.

Druck v. A. Kürth, Leipzig.

Erklärung von Tafel XCI.

Osteologie.

Buchstaben wie auf Taf. LXXXVIII—XC.

Fig.

1. Pithecus gorilla, Handwurzel, Mittelhand und Finger von aussen in $^2/_5$ der natürlichen Grösse, — nach Duvernoy, Arch. Museum VIII. Tab. 3. — Seite 510.
2. Desselben Handwurzel, von der Volarseite ebenso, nach demselben.
3. Desselben Mittelfinger, von der Volarseite ebenso, nach demselben.
4. Pithecus satyrus, Handwurzel in natürlicher Grösse, — nach Lucae, Abhandl. Senkenbg. Mus. V. Taf. 37. Fig. 8. — Seite 540 (nicht Hylobates Seite 539).
5. Cebus apella, Handwurzel und Mittelhand, — nach Blainville, Ostéogr. Primates, Tab. 8. — Seite 538.
6. Hapale iacchus, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 538.
7. Chiromys madagascariensis, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 537.
8. Lichanotus indri, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 537.
9. Galeopithecus volans, dieselben Theile, nach ebendemselben. — Seite 537 (nicht XCI,1).
10. Rhinolophus, Carpus eines Foetus, stark vergrössert, — nach Gegenbauer, Untersuch. vergl. Anat. Wirbelthiere I. Taf. III. Fig. 7. — Seite 537.

Druck v A. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XCII.

Fig.

1. Ornithorhynchus paradoxus; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_1$ nat. Gr.
2. Echidna hystrix; seitliche Ansicht des Beckens, fast $^1/_1$ nat. Gr.
3. Galeopithecus volans; jugendliches Becken von der Ventralfläche, $^1/_2$ nat. Gr.
4. Myogale moschata; Becken von der Ventralfläche, $^1/_2$ nat. Gr.

5—7. Talpa europaea; 5. Becken eines erwachsenen Thieres von der Ventralfläche, $^1/_1$ nat. Gr.; 6. Becken eines Fötus von der Ventralfläche, 7. von der Lateralfläche; Fig. 6 und 7 $^4/_1$ nat. Gr.

8. Myogale pyrenaica; seitliche Ansicht eines jugendlichen Beckens, $^2/_1$ nat. Gr.
9. Pteropus aegyptiacus; weibliches Becken von der Ventralfläche, $^1/_1$ nat. Gr. *Sl* Ligament der Schamfuge.
10. Tatusia peba; jugendliches Becken von der Ventralfläche, $^1/_2$ nat. Gr. *Sk'* Verknöcherter Schamfugenknorpel.
11. Lemur macaco; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_2$ nat. Gr. *Spo* Spina ventralis posterior; *Cl* Crista lateralis.
12. Lepus cuniculus; seitliche Ansicht des Beckens in etwas verjüngtem Maassstabe.
13. Mus decumanus; seitliche Ansicht des Beckens, $^2/_1$ nat. Gr.
14. Hesperomys ratticeps; seitliche Ansicht des Beckens, $^2/_1$ nat. Gr.
15. Otocyon caffer; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_2$ nat. Gr.
16. Phoca vitulina; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_4$ nat. Gr.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

Ila Axis iliaca.
Ipa - iliopectinea.
Oba - obturata.
Sa - sacralis.
Ilp Tuberculum iliopectineum.
M Os marsupiale.
Oa Os acetabuli.
Sk Schamfugenknorpel.

Die knorpeligen Partien sind durch blaue Farbe ausgezeichnet.

Alle Figuren sind Originale.

Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

Erklärung von Tafel XCIII.

Fig.

1. Tapirus indicus; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_4$ nat Gr.
2. Bos taurus; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_4$ nat. Gr. α lateraler Process des Sitzbeins.
3. Hyrax capensis; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_2$ nat. Gr.
4. Midas rosalia; seitliche Ansicht des Beckens, $^1/_1$ nat. Gr. *Cl* Crista lateralis.
5. Cynocephalus mormon; seitliche Ansicht der Acetabulargegend. $^1/_1$ nat. Gr. *Il* Darmbein, *P* Schambein, *Is* Sitzbein.
6. Balaena mysticetus, Weibchen; *P* Becken, *e* Acetabulum, *F* Femur, *T* Tibia, $^1/_6$ nat. Gr.
7. Ornithorhynchus paradoxus; rechtes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
8. Echidna hystrix; rechtes Oberschenkelbein von vorne, 9. dasselbe von hinten, $^1/_1$ nat. Gr.

Für Fig. 7—9 gültige Bezeichnungen:
Tma Trochanter major femoris.
Tmi - minor -

Fig. 1—5. 7—9 sind Originale; Fig. 6 nach Struthers.

1. 3. Tma Tmi 7. 2. α Tma Tmi 8. 4. Cl Tv 5. Jf P Js 6. F e T P Tma Tmi 9. Cm Cl

Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kurth, Leipzig

klein. Caput und Trochanter major erstrecken sich etwa gleich weit proximalwärts. (I, 1).

Bei den Pinnipedia (XCIV, 6) ist der Knochen dagegen sehr eigenthümlich, hauptsächlich durch seine Kürze und Breite ausgezeichnet. Nur bei Rosmarus beträgt seine Länge mehr als die Hälfte des Unterschenkels, bei den übrigen weniger. Trochanter minor und tertius fehlen; bei Rosmarus findet sich eine Andeutung des ersteren. Die Fossa trochanterica ist schwach (Phocidae) oder fehlt (Rosmarus). Bald reicht der Trochanter major weiter proximalwärts (Phoca), bald der Gelenkkopf (Rosmarus). Der Schaft ist von vorne nach hinten comprimirt. Das distale Ende ist stets breiter als das proximale. Condyli sind nach hinten gerückt. Auch in der Beschaffenheit des Femurs steht Rosmarus den Raubthieren näher als die andern Pinnipedia.

Das Oberschenkelbein des Hyrax ist gerade und ein Trochanter tertius nur angedeutet.

Proboscidea. Der Knochen bildet nicht, wie bei der Mehrzahl der übrigen Säugethiere der Fall ist, einen spitzen Winkel mit der Längsachse des Körpers, sondern steht senkrecht zu derselben. Er ist gerade, leicht comprimirt und zwar in der Art, dass die abgeplatteten Flächen schief kopf-lateralwärts und caudal-medialwärts schauen. Trochanter tertius fehlt und Troch. minor ist nur angedeutet.

Nach Marsh ähnelt bei Dinoceras der Femur dem des Elephanten, doch ist das Distalende in der Querrichtung mehr abgeplattet und die Condylen sind mehr von gleicher Grösse. Die Stellung ist dieselbe.

Auch bei Toxodon soll der Knochen mit dem des Elephanten übereinstimmen.

Brontotherium besitzt einen kleinen, Tillotherium einen wohl entwickelten Trochanter tertius; das Distalende ist beim letztern von vorne nach hinten comprimirt (Marsh).

Perissodactyla. Das Oberschenkelbein ist hier durch mehrere Eigenthümlichkeiten charakterisirt. Ein grosser, nach vorne gebogener Trochanter tertius ist stets vorhanden; am stärksten ist er bei Rhinoceros; bei Palaeotherium und Macrauchenia liegt er nahe der Mitte des Knochens, bei den lebenden ist er weiter proximalwärts gerückt. Bei Palaeotherium und Tapirus ist der Gelenkkopf runder und der Hals länger als bei den Pferden (XCIV, 5) (Anchitherium, Hipparion, Equus). Die den erstgenannten Thieren zukommende Beschaffenheit des Gelenkkopfes und des Halses ermöglicht, wie Kowalewsky*) hervorhebt, freiere Rotationsbewegungen als bei den Pferden vorkommen können. Da der Trochanter major dem stärksten der Abductoren des Oberschenkels, dem M. glutaeus medius, zur Insertion dient, so nähert sich der genannte Trochanter in dem Maasse dem Acetabulum, als die Bewegung ausschliesslich in der

*) Sur l'Anchitherium aurelianense Cuv. Mémoires de l'Acad. d. sciences de St. Pétersbourg. VII sér. T. 20 (1873).

Verticalebene vor sich geht. In Uebereinstimmung hiermit sehen wir dann auch, dass der Troch. major bei den Equidae seine Lage an der Aussenfläche des Oberschenkels, welche er bei Palaeotherium, Tapirus und Rhinoceros einnimmt, theilweise verlässt und sich dem Gelenkkopf nähert, indem er sich in zwei von einander getrennte Fortsätze theilt, von denen der grössere (XCIV, 5, tma') auf die Hinterseite rückt, der kleinere (tma'') die ursprüngliche Lage beibehält. Bei den übrigen ist der Troch. major ungetheilt. Der Troch. minor ist beim Rhinoceros kaum ausgebildet, klein ist er beim Pferde, gut entwickelt beim Tapir. Eine tiefe Grube kommt an der Hinterseite proximal vom Condylus lateralis vor; sie fehlt dem Palaeotherium. Der mediale Wall der Fossa patellaris ist meist sehr dick und stark hervortretend. Die Condyli sind von dieser Fossa getrennt und auf die Hinterseite gerückt.

Das Oberschenkelbein der Artiodactyla unterscheidet sich von dem der Perissodactyla durch das Fehlen des Trochanter tertius und der Grube proximal vom Condylus lateralis. Die distale Epiphyse ist von vorne nach hinten ausgezogen.

Prosimiae. Sowohl bei diesen als bei den Affen zeigt das Oberschenkelbein eine grosse Uebereinstimmung mit dem des Menschen. Es ist gerade (mit Ausnahme der Nycticebinae) und cylindrisch. Der Troch. major ist wenig entwickelt bei den Nycticebinae und Galago. Bei Lemur, Galago und Tarsius entwickelt sich an der Crista glutaea ein Trochanter tertius; auch bei den übrigen sind wenigstens Spuren dieses Trochanters vorhanden. Der Troch. minor ist immer stark ausgebildet, manchmal übertrifft er den Troch. major. Epicondyli sind bei den Nycticebinae sehr gross; Linea aspera fehlt.

Primates. In Bezug auf seine absolute Länge übertrifft der Knochen beim Menschen denselben aller andern Primaten. Das Collum ist besonders kurz bei Hapale (V, 1). Der Trochanter major im proximalen Ende meist zugespitzt, stumpf beim Menschen, den Anthropomorphen und Mycetes, besonders klein bei Ateles. Eine Crista glutaea ist meist vorhanden, dagegen bildet sich ein Trochanter tertius nur ausnahmsweise beim Menschen und Hylobates aus. Der Troch. minor ist bei Hapale am grössten. Der Schaft ist bei Hylobates (XCIV, 7) und Cebus vollkommen gerade. Bei mehreren Affen erstreckt sich der Condylus medialis viel weiter nach hinten als der Cond. lateralis.

Das Oberschenkelbein des miocänen Dryopithecus stimmt am nächsten mit demjenigen des Hylobates überein.

Beim Gorilla und Chimpanse gleicht es am meisten demjenigen des Menschen. Das letztere unterscheidet sich von dem der Affen durch folgende Merkmale (5): 1) Es ist der längste Knochen im ganzen Skelet und überschreitet mit $^2/_7$ seiner Länge diejenige des Humerus; beim Gorilla ist nach Owen*) der Femur um $^1/_6$ seiner eigenen Länge

*) Osteological Contributions to the Natural History of the Anthropoid Apes No. VII. Transact. of Zool. Society, London. Vol. V. 1862.

kürzer als der Humerus, wogegen bei diesem Affen der Querdurchmesser des Schaftes des Oberschenkelbeins grösser als beim Menschen ist. 2) Seine Länge, verglichen mit der des Beckens, ist grösser als bei allen andern Primaten. 3) Die Linea aspera tritt viel stärker hervor. 4) Der Troch. minor ist verhältnismässig kleiner. 5) Der Condylus medialis reicht beim Menschen relativ weiter distalwärts als bei den übrigen Primaten.

Sirenia. Nur bei dem miocänen Halitherium ist ein Oberschenkelbein angetroffen worden. Dasselbe ist stiletförmig, etwa 95 Mm. lang, mit verdicktem, winkelig gegen den Schaft gebogenem Gelenkkopf.

Cetacea. Während bei den Zahnwalen bisher kein Oberschenkelbein angetroffen worden, findet sich ein solches bei mehreren Bartenwalen. Bei Balaena mysticetus (XCIII, 6), wo es übrigens in seiner Ausbildung und Gestalt ausserordentlich variirt, unterscheidet Struthers (l. c.) am proximalen Ende einen Gelenkkopf, welcher durch einen deutlichen Hals vom Schaft getrennt ist, sowie Trochanter major und minor; am meisten variirt der Schaft, welcher bald in die Länge gezogen ist, bald fast quadratisch ist; das distale Ende, welches ebenso wie der Gelenkkopf einen Knorpelüberzug besitzt, hat eine verbreiterte Gelenkfläche für die Tibia; es wird bis 9 Zoll (englisch) lang. Bei Balaenoptera musculus ist es nicht länger als 3 Zoll. Auch bei Megaptera boops ist ein kleiner Femurknochen angetroffen worden. Bei Balaenoptera rostrata fehlt er.

Das Schienbein, *Tibia*, und das Wadenbein, *Fibula*.

Von den beiden Knochen, welche zusammen den Unterschenkel bilden, ist das Schienbein meistens der grössere; nie verschwindet ein Theil desselben, während das Wadenbein verschiedene Grade und Arten der Reduction aufweist. An beiden Enden können die Knochen mit einander verschmelzen. Während sich aber der proximale Theil des Wadenbeins nur mit der Spitze der Tibia verbindet, kann das erstere distalwärts in grosser Ausdehnung mit dem Schienbein ohne Grenze zu einem Knochen verschmelzen. Bei andern Formen ist nur der distale Theil der Fibula erhalten, während der proximale fehlt (Chiroptera), und bei wiederum andern kann der mittlere Theil verschwinden, während die Enden erhalten bleiben (Ungulata). Vollständiger Schwund des distalen Endes oder des ganzen Wadenbeins ist bisher nicht beobachtet worden — selbstverständlich sehe ich einstweilen von den Walthieren und Seekühen ab. Die Unterschenkelknochen behalten im Allgemeinen ihre ursprünglichen Lagerungsverhältnisse bei, indem das Wadenbein lateralwärts (postaxial Huxley) vom Schienbein liegt, und nur ausnahmsweise ein gewisser Grad von Beweglichkeit auftritt, der an die Pronations- und Supinationsbewegungen des Unterarms erinnert (siehe unten).

Das obere Ende des Schienbeins ist verbreitert und trägt die beiden Gelenkknorren, Condylus lateralis und medialis tibiae,

mit überknorpelten Gelenkflächen für den Oberschenkel. Eine (oder zwei) von vorne nach hinten verlaufende Erhebung, Eminentia intercondyloidea, trennt sie von einander. Ist das Wadenbein frei, so findet sich am Condylus lateralis eine Gelenkfläche für dasselbe. Meistens ist der Schaft dreieckig, und die eine Kante, Crista tibiae, vorwärts gerichtet. Der proximale Theil dieser Kante ist rauh, verdickt, Tuberositas tibiae, er dient der Sehne des Musc. extensor cruris zur Anheftung. Das distale Ende ist verdickt, aber stets dünner als das proximale und gelenkt vermittelst einer verschiedenartig gestalteten Gelenkfläche, Cavitas glenoidea tibiae, mit dem Sprungbein oder mit diesem und dem Fersenbein; der mediale Theil zieht sich in einen Höcker, Malleolus medialis, aus.

Das Wadenbein ist ausnahmslos dünner als das Schienbein, an beiden Enden verdickt. Das proximale Ende, Capitulum fibulae, welches meist keinen Antheil am Kniegelenk nimmt, gelenkt, wenn der Knochen frei ist, mit der Tibia. Das distale Ende, medialwärts mit dem Sprungbein oder Fersenbein oder mit beiden gelenkend, bildet meist einen Malleolus lateralis.

Im Allgemeinen besitzen Schienbein und Wadenbein ausser je einen Hauptverknöcherungskern des Schaftes je eine proximale und distale Epiphyse.

Bei den Monotremen bieten die beiden Knochen mehrere Abweichungen vom gewöhnlichen Verhalten dar. Bei Ornithorhynchus (XCV, 1) ist der Schaft des Schienbeins stark gebogen, mit der Concavität medialwärts gerichtet; bei Echidna ist er gerade. Umgekehrt verhält sich das Wadenbein, welches bei Echidna gebogen, bei Ornithorhynchus gerade ist; bei beiden Gattungen ist es durch das Vorhandensein eines breiten Fortsatzes ausgezeichnet, welcher, mit einer besonderen Epiphyse versehen, sich proximal vom Kniegelenk erstreckt und dem Knochen eine grosse Aehnlichkeit mit der Ulna verleiht. Als ein bemerkenswerther Unterschied von allen andern Säugethieren verdient hervorgehoben zu werden, dass hier noch kein Malleolus lateralis entwickelt ist, womit, wie Ruge*) gezeigt, im Zusammenhange steht, dass die Sehnen der Muskeln aus der Peroneusgruppe, nicht wie sonst hinter dem distalen Fibula-Ende, sondern über die Vorderfläche des Knochens verlaufen.

Marsupialia. Bei Hypsiprymnus und Halmaturus (XCV, 2) liegen die Knochen in ihrem distalen Theile dicht beisammen; sie verwachsen jedoch nur ausnahmsweise mit einander. Der vordere Theil des proximalen Tibia-Endes ist bei den genannten Thieren sehr verlängert; dieser Fortsatz verknöchert von einem Verknöcherungspunkte aus, welcher von der proximalen Epiphyse des Knochens geschieden ist (XCV, 2x); von diesem Fortsatz geht eine starke Crista aus. Bei Phascolomys und Phascolarctos

---

*) Untersuchung über die Extensorengruppe am Unterschenkel und Fusse der Säugethiere (Morphol. Jahrbuch, Bd. 4, 1878).

geht die Gelenkfläche des Condylus lateralis tibiae continuirlich in die der Fibula über, welche somit hier an der Articulation mit dem Femur Theil nimmt.

Bei Phascolomys, Phascolarctos, Phalangista, Petaurus, Dasyurus und Didelphys ist die Fibula vollständig frei und länger als die Tibia. Das proximale Fibula-Ende ist stark verlängert und läuft meist in zwei Fortsätze aus; von diesen ist der proximale noch durch einen besondern, ansehnlichen Knochen verlängert, der als ein Homologon des Olecranon ulnae angesehen wird. Man hat allgemein angenommen, dass die Unterschenkelknochen bei den genannten Beutelthieren Bewegungen ausführen können, welche mit den Pronations und Supinations-Bewegungen des menschlichen Unterarms übereinstimmen. Neuerdings hat A. H. Young*) diesen Gegenstand einer genauen Prüfung unterworfen, wonach sich jedoch der Mechanismus dieser Bewegungen als von den Verhältnissen der vordern Extremität wesentlich verschieden erwiesen hat. Nach Young, der speciell Phascolarctos berücksichtigt, werden die Bewegungen der Fibula vorzugsweise durch das starke Ligamentum accessorium laterale externum des Kniegelenkes beschränkt. Distalwärts verhindert „eine knöcherne Verlängerung eines theilweise verknöcherten fibrösen Knorpels“**), welcher zwischen Fibula und Astragalus liegt, die directe Articulation der Unterschenkelknochen mit einander. Der gesammte Zwischenraum zwischen Tibia und Fibula wird von einer Muskelmasse eingenommen, deren Fibern schief medial- und distalwärts vom Waden- zum Schienbein verlaufen, der ganze mediale Fibula-Rand dient ihnen zum Ursprung; am proximalen Tibiatheile inseriren sie an der medialen und hintern Fläche des Knochens, am distalen an der lateralen. Diese Muskelmasse entspricht nach Young den Mm. popliteus und pronator tibiae (Humphry). — Bezüglich der Bewegungen der Unterschenkelknochen ist zunächst zu bemerken, dass diese nur in der Richtung von vorne nach hinten vollführt werden können. Eine Folge der eben beschriebenen Anordnung der Muskelmasse ist, dass die Contraction der proximalen Muskelfibern eine Bewegung des Capitulum fibulae nach hinten und medialwärts bewirkt, während durch Contraction der distalen Muskelpartie das distale Fibula-Ende nach vorne und medialwärts geführt wird. Die Tibia verbleibt vollkommen stationär. Rotationsbewegungen, welche denen am Vorderarm des Menschen verglichen werden könnten, finden hier also nicht Statt.

Insectivora. Völlig getrennt sind die beiden Unterschenkelknochen bei Galeopithecus, Tupaia, den Centetidae und Solenodon. Bei Galeopithecus ist die Fibula dünner im proximalen als im distalen Ende, in welcher Hinsicht ihr Bau mit dem derselben bei den Chiropteren über-

*) The so-called Movements of Pronation and Supination in the Hindlimb of certain Marsupials. Journal of Anatomy and Phys. Vol. XV, 1881.

**) Höchst wahrscheinlich ist dieses Knorpelstück mit dem von Bardeleben neulich entdeckten Os intermedium tarsi identisch; vergl. im Folgenden.

einstimmt. Bei den übrigen sind die Knochen distalwärts verschmolzen; so vereinigen sie sich in der distalen Hälfte ihrer Länge bei Gymnura, Potamogale, etwa in der Mitte bei Erinaceus, Hylomys, Talpa (XCIV, 8) proximal von der Mitte (also im grösseren Theil ihrer Länge) bei den Macroscelididae, Scapanus, Condylura und den Soricidae. Bei manchen (Gymnura, Hylomys) ist die Verwachsungsstelle durch eine vordere Längsrinne ausgezeichnet. Oft verschmelzen sie auch an der proximalen Spitze mit einander. Bemerkenswerth sind einige Fortsätze, welche die Knochen bei den Talpinen (XCIV, 8) auszeichnen: bei Talpa und Scapanus geht von der Tuberositas tibiae ein langer, dünner, lateralwärts gerichteter Fortsatz aus (XCIV, 8 a); bei Condylura ist derselbe zu einer Lamelle ausgebildet. Das Wadenbein trägt bei beiden erstgenannten Gattungen zwei Fortsätze, einen vordern, zweispitzigen (b) und einen kleinern hintern; beide lateralwärts gerichtet; bei Condylura verwachsen dieselben mit einander und umrahmen somit ein Foramen.

Glires. Die Unterschenkelknochen sind entweder im distalen Theile verwachsen (Muridae, Spalacidae XCIV, 9, Dipodidae, Myoxidae, Saccomyidae, Castoridae, Duplicidentati) oder frei (die übrigen). Der Grad der Verschmelzung ist wiederum verschieden, indem bei den meisten die Knochen in der distalen, seltner in der proximalen Hälfte (Dipodidae, Lepus) verwachsen, am distalen Ende kommt bei den Formen mit verwachsenen Unterschenkelknochen nur Eine Epiphyse vor (XCIV, 9 x). Beim Biber scheint der Verschmelzungsgrad sehr zu variiren. Doch ist zu bemerken, dass die Knochen bei sehr jungen Thieren aller Arten getrennt sind, und dass sie manchmal auch bei Erwachsenen im distalen Ende mehr oder weniger deutlich auseinander weichen (Pedetes). Wiederum können sie bei den Formen mit sonst getrennten Unterschenkelknochen entweder im proximalen (Erethizon) oder distalen Ende (Pteromys) verschmelzen. Bei den Nagern mit freien Unterschenkelknochen ist die Tibia meist gerade, so dass die Spalte zwischen dieser und der Fibula schmal ist (Ausnahme: Hystricidae); bei den übrigen ist die Tibia stark nach vorne gebogen.

Chiroptera. Das Schienbein ist rund oder von vorne nach hinten comprimirt; bei Desmodus ist die Hinterfläche concav und mit drei längsgehenden Leisten versehen. Was die Ausbildung der Fibula beim erwachsenen Thiere betrifft, so ist dieser Knochen meist stark reducirt, fehlt aber, ebenso wenig wie die Ulna, bei keiner Fledermaus gänzlich, wie dies von den meisten Autoren (Dobson, Giebel, Owen u. a.) behauptet wird. Die Reduction greift stets nur den proximalen Theil der Fibula an; das distale Ende fehlt nie. Am wenigsten entwickelt ist dieser Knochen bei Nycteris: nur der dem Malleolus lateralis entsprechende Theil ist erhalten. Bei Megaderma erreicht die Fibula nicht ganz ein Drittel der Tibia-Länge. Stärker entwickelt ist sie bei Phyllostoma (VIII, 1) und Vampyrus; bei Vamp. spectrum ist sie etwa halb so lang als die Tibia. Bei Taphozous mauritianus ist der verknöcherte Theil der Fibula nur

ein Viertel kürzer als die Tibia, und das proximale verjüngte Ende derselben ist wie bei allen Chiroptera, welche ein unvollständiges Wadenbein haben, mit dem Condylus lateralis tibiae durch ein Ligament verbunden; dieses Ligament muss somit als dem Proximaltheil der Fibula homolog erachtet werden (XCV, 3). Bei Rhinopoma und den Rhinolophi ist die Fibula fadenförmig, aber stets vollkommen verknöchert. Bei den Vespertiliones variirt ihre Ausbildung sehr. Rei den Pteropi (VII, 1) ist sie stets kürzer als die Tibia. Bei den Molossi ist die Fibula nicht nur immer vollständig, sondern auch viel dicker als bei den bisher angeführten Formen und stets stark nach aussen gebogen. Die stärkste Fibula findet man bei Desmodus: sie ist hier ein vollständiger, nach oben nicht verjüngter Knochen, kaum ein Viertel schmäler als die Tibia. — Obgleich die Fibula bei dem erwachsenen Thiere im Allgemeinen vollständiger als die Ulna ist, so geht, wie ich früher nachgewiesen*), aus der Untersuchung der Embryonen hervor, dass dennoch auch die erstere im Laufe der individuellen Entwicklung einer bedeutenden Reduction unterworfen ist. So ist z. B. die Fibula eines 17 Mm. langen Embryos von Rhinolophus hipposideros, verglichen mit der des erwachsenen Thieres, bedeutend dicker im Verhältniss zur Tibia als bei dem letztern, wo sie, wie erwähnt, fadenfein ist. Bei einem 11 Mm. langen Embryo des Synotus barbastellus (XCV, 4) ist die Fibula vollständig angelegt, von derselben Länge wie die Tibia und nur um die Hälfte dünner als letztere, während bei dem erwachsenen Thiere (XCV, 3) das distale verknöcherte Fibularstück kaum halb so lang als die Tibia ist, und das obere Fibula-Ende durch ein Ligament repräsentirt wird. — Die Fibula gelenkt vermittelst einer breiten Gelenkfläche mit dem Fersenbein.

Bei den Edentaten sind die beiden Knochen von nahezu gleicher Länge. Bei den Gürtelthieren (XCV, 5), Glyptodon (LV,1), Faulthieren und Megatherium verwachsen die proximalen und distalen Enden mit einander, bei Orycteropus nur die proximalen; bei den Gürtelthieren findet man an jedem Ende nur Eine Epiphyse für beide Knochen. Bei den übrigen sind die Knochen getrennt. Manis hat ein von vorne nach hinten verbreitertes Capitulum fibulae, und ein Fortsatz der Fibula greift hier in eine Vertiefung an der Lateralfläche des Astragalus ein. Auch bei den Faulthieren ragt ein langer Fortsatz des distalen Fibula-Endes, schräge medial- und distalwärts gerichtet, in eine entsprechende Grube des Sprungbeins ein. Bei Megatherium ist es dagegen der Astragalus, von welchem sich ein Fortsatz in eine Vertiefung der Tibia einsenkt (Owen). Die beiden Knochen sind fast gerade bei den Myrmecophagidae, bei Gürtel- und Faulthieren stark gebogen. Bei den Dasypinae ist die laterale Tibia-Fläche concav.

*) Ueber die Entwicklung des Unterarms und Unterschenkels bei Chiroptera. Bihang t. K. Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 5, 1879.

Carnivora (I, 1). Die Knochen sind hier stets von einander getrennt und meist auch von einander abstehend; bei Canis und Hyaena legt sich jedoch die Fibula distalwärts dicht an die Tibia an und kann bei ältern Individuen (Hund) mit derselben verschmelzen. Die Fibula ist bedeutend dünner als die Tibia.

Pinnipedia. Die Knochen verschmelzen im proximalen Ende bei ältern Individuen und stehen stets weit von einander ab. Der Unterschied in der Dicke ist weniger gross als bei den vorigen; manchmal sind die Knochen im distalen Ende von gleicher Stärke. Bei Rosmarus und Otaria ist das Schienbein im Querschnitt dreieckig, bei den Phocidae im proximalen Theile in lateraler Richtung comprimirt, nach innen concav, distal mehr dreieckig mit abgerundeten Kanten; bei den letztern liegt in Folge der veränderten Stellung des Fusses das Wadenbein medial- und caudalwärts von der Tibia, gegen deren concave Fläche gerichtet.

Bei Hyrax sind die beiden Knochen selbständig. Die Fibula ist am stärksten im proximalen Ende, welches bisweilen mit der Tibia verwächst.

Proboscidea. Die Knochen verbleiben völlig getrennt. An der Vorderseite des proximalen Tibia-Endes ist eine Vertiefung, die Hinterfläche ist concav. Der Malleolus lateralis ist stärker als das Capitulum fibulae.

Brontotheridae, Dinoceras und Tillotherium haben ebenfalls ein selbstständiges Wadenbein; beim letztern ist es schwach (Marsh).

Perissodactyla. Im Zusammenhang mit der Verminderung der Zehenzahl tritt innerhalb der Familie der Equidae eine Rückbildung der Fibula ein. Beim eocänen Eohippus ist das Wadenbein frei und vollständig entwickelt. Bei dem altmiocänen Anchitherium ist es ebenfalls noch vollständig und nicht verwachsen, aber so schwach, dass seine Dicke in der Mitte nur 5 Mm. beträgt, während die Tibia 34 Mm. stark ist, und bei dem pliocänen Hipparion ist der mittlere Theil gänzlich verschwunden und nur die Enden sind erhalten. Beim lebenden Equus caballus (XCV, 6) endlich besteht das proximale Stück der Fibula aus einem kurzen stilettförmigen Knochen, welcher mit dem Condylus lateralis tib. durch Fasergewebe verbunden ist und nach Bendz*) dem Musc. peroneus brevis zum Ansatz dient; das distale Ende ist beim lebenden Pferde ohne Grenze mit dem Schienbein verbunden, beim fossilen Eq. andium ist es schärfer geschieden und reicht weiter proximalwärts. Nach Kowalewsky (l. c.) werden die beiden Theile durch ein Ligament verbunden, welches somit der Diaphyse der Fibula entspricht. Dass auch das distale Fibula-Ende nicht gänzlich fehlt, wie Owen u. a. angeben, geht aus der Entwicklung des Unterschenkels hervor: Kowalewsky fand bei jungen Thieren eine für beide Unterschenkelknochen gemeinsame, distale

*) Handbok i den physiologiske Anatomie af Huuspattedyr. I. 1853.

Epiphyse, aber in dieser waren zwei getrennte Verknöcherungskerne für Tibia und Fibula vorhanden; nach Hensel stellt das distale Fibula-Ende bei einem neugebornen Pferde einen noch isolirten kleinen Knochen von länglicher Gestalt vor. Dass die Fibula als ein einheitliches, zusammen hängendes Stück angelegt wird, und erst später eine Continuitätstrennung erfolgt, hat A. Rosenberg*) nachgewiesen. In diesem Zusammenhange verdient erwähnt zu werden, dass bei Equus asinus die Fibula zuweilen ihrer ganzen Länge nach ausgebildet ist und wiederum zuweilen gänzlich fehlt**). — Bei den übrigen Perissodactylen ist die Fibula vollständig, wenn auch sehr verschieden entwickelt; so ist sie z. B. bei Palaeotherium crassum bedeutend schwächer als bei Pal. magnum; auch kann sie bei Palaeotherium mit der Tibia verwachsen (Kowalewsky). Bei Tapirus indicus fand ich die beiden Unterschenkelknochen im proximalen Ende verschmolzen. Bei Macrauchenia ist die Fibula zwar deutlich im ganzen Verlaufe, aber an mehreren Punkten mit der Tibia durch Knochenmasse verbunden. — Die Hinterfläche der Tibia ist beim Pferde abgeplattet, beim Palaeotherium, Anchitherium und Tapirus concav.

Artiodactyla. Hippopotamus, Suidae und Anoplotheridae besitzen eine freie und vollständige Fibula; beim erstgenannten ist sie sehr dünn, relativ stärker bei den Suidae. Bei den Traguliden fehlt die Fibula bei derselben Art bald gänzlich, bald ist nur die proximale Spitze erhalten, bald reicht sie bis zur Mitte, bald bis zum Os malleolare (siehe unten), d. h. ist vollständig. Bei den übrigen fehlt diesem Knochen eine knöcherne Diaphyse gänzlich; bei der Mehrzahl ist der proximale Fibula-Theil sehr klein, meist kegelförmig, jedoch bei jungen Thieren von der Tibia getrennt. Manchmal (Cervus alces) vermisst man beim erwachsenen Thiere jede Spur eines proximalen Fibula-Endes. Von diesem Theile geht ein cylindrischer, ligamentöser Strang aus, welcher mit dem Periost der Tibia am distalen Theil derselben verschmilzt; dieser Strang wird als Homologon der Fibula-Diaphyse aufgefasst. Das Distal-Ende des Wadenbeins (XCV, 7) wird durch einen besondern Knochen, Os malleolare genannt, vertreten, welcher an der Medialfläche eine meist halbmondförmige Gelenkfläche für das Sprungbein, am distalen Ende eine kleinere für das Fersenbein trägt; der schmälere proximale Rand gelenkt mit der Tibia; von dem proximalen Theile geht ausserdem ein Fortsatz aus, welcher in einen Einschnitt an der Lateralfläche der Tibia passt, und bis zu welchem sich das genannte Ligament (Fibula-Diaphyse) verfolgen lässt. Bei den Tragulidae ist das Os malleolare mit der Tibia verschmolzen; theilweise verwachsen fand ich es auch bei der Giraffe. Dass auch bei den Artiodactyla die Fibula als ein Continuum angelegt wird, ist wenigstens in Bezug auf Ovis nachgewiesen; das frühere Perichondrium

---

*) Ueber die Entwicklung des Extremitätenskelettes bei einigen durch Reduction ihrer Gliedmassen characterisirten Wirbelthieren. Zeitschrift für wiss. Zool. Bd. 23, 1873.

**) M. J. Weber: Die Skelette der Haussäugethiere und Hausvögel. 1850.

der Diaphyse schrumpft zu dem erwähnten Ligamente zusammen. (Rosenberg). — Der proximale Theil der Tibia ist stärker als der distale; das distale Tibia-Ende ist im Querschnitt fast quadratisch. Bei Auchenia ist die Tuberositas tibiae mit einer besondern Epiphyse versehen.

Prosimiae. Nur bei Tarsius sind die beiden Unterschenkelknochen in ihrer distalen Hälfte mit einander verwachsen; bei den übrigen sind sie vollkommen frei. Der Schaft des Schienbeins ist gewöhnlich gebogen, bei Lichonotus gerade. Das Capitulum fibulae ist bei den Nycticebinae stark verbreitert.

Primates. Der Unterschenkel verhält sich im Allgemeinen wie beim Menschen. Die Knochen sind nie verwachsen. Der Schaft des Schienbeins ist meist gebogen, gerade bei Lagothrix, Pithecia und beim Menschen; seine Lateralfläche ist stets deutlich concav. Der Malleolus medialis ist besonders kurz beim Orang. Die Unterschenkelknochen des Menschen unterscheiden sich von denen der Affen durch folgende Merkmale: 1) sie sind absolut länger; auch absolut breiter im proximalen Ende, ausgenommen beim Gorilla; 2) alle Fortsätze und Cristen sind im Allgemeinen stärker markirt; 3) der Malleolus lateralis reicht weiter distalwärts als der Mall. medialis.

Bei den Sirenia ist kein Unterschenkelknochen vorhanden.

Unter den Walthieren kommt bei Balaena mysticetus (XCIII, 6) nach Struthers (l. c.) ein Knorpelstück, nach andern ein Knochen vor, der wohl als Tibia gedeutet werden darf. Dieses Stück ist von etwa dreieckiger Gestalt und gelenkt mit dem breiten Ende an dem knorpeligen Condylus des Oberschenkelbeins (siehe oben). Seine Länge variirt bei erwachsenen Exemplaren zwischen $3^1/_8$ und $4^1/_4$ Zoll (englisch).

Um eine Vorstellung von dem Verhältniss der Länge zwischen Oberschenkel- und Unterschenkelbein bei den verschiedenen Säugethieren zu geben, folgen hier einige Maasse des erstern und der Tibia. Das Oberschenkelbein ist von der Spitze des Troch. major bis zum distalen Ende des Condylus lateralis, die Tibia vom Condylus medialis bis zum Malleolus medialis gemessen. Wo nichts anderes bemerkt, sind die Maasse vollkommen entwickelten Individuen entnommen.

		Millm.		Millm.
Ornithorhynchus paradoxus	Femur:	40	Tibia:	58
Thylacinus cynocephalus	-	195	-	190
Didelphys Azarae, junges Thier . . .	-	59	-	63
Belideus ariel	-	33	-	35
Hypsiprymnus Grayii	-	94	-	117
Phascolomys platyrhinus	-	142	-	110
Tupaia ferruginea	-	37	-	39
Erinaceus europaeus	-	44	-	50

		Millm.		Millm.
Talpa europaea	Femur:	19	Tibia:	21
Lepus cuniculus	-	84	-	93
Mus decumanus	-	38	-	40
Rhizomys badius	-	30	-	30
Dipus hirtipes	-	23	-	41
Erethizon dorsatum	-	114	-	103
Dasyprocta aguti	-	92	-	96
Sciurus vulgaris	-	48	-	55
Cyclothurus didactylus	-	38	-	43
Bradypus tridactylus	-	92	-	88
Xenurus gymnurus, nicht völlig erwachsen	-	77	-	61
Pteropus aegyptiacus	-	27	-	38
Desmodus rufus	-	23	-	25
Vesperugo noctula	-	17	-	17
Ursus arctos	-	380	-	290
Nasua socialis	-	101	-	98
Martes foina	-	76	-	80
Canis vulpes	-	128	-	145
Hyaena brunnea	-	220	-	185
Felis tigris	-	315	-	265
Rosmarus arcticus	-	210	-	315
Phoca vitulina	-	93	-	208
Hyrax capensis	-	68	-	63
Elephas africanus	-	1110	-	690
Tapirus indicus	-	314	-	245
Rhinoceros simus	-	540	-	365
Equus caballus	-	425	-	355
Dicotyles torquatus, junges Thier . . .	-	145	-	130
Hippopotamus amphibius	-	445	-	295
Camelus bactrianus	-	490	-	410
Camelopardalis giraffa	-	475	-	550
Rupicapra tragus	-	194	-	253
Bos bison	-	460	-	400
Cervus tarandus, forma spetsbergensis .	-	270	-	297
Lemur macaco	-	125	-	115
Nycticebus javanicus	-	70	-	67
Hapale jacchus	-	54	-	55
Cebus macrocephalus	-	138	-	128
Macacus cynomolgus	-	109	-	107
Hylobates sp.	-	202	-	180
Pithecus satyrus	-	232	-	213

Beiläufig mögen hier einige Sesambeine erwähnt werden, welche in der Gegend des Kniegelenkes ziemlich constant angetroffen werden: Patella und Fabellae.

Die Kniescheibe, Patella, entwickelt sich in der Insertionssehne des Musc. extensor cruris aus einer knorpeligen Anlage. Die Form variirt beträchtlich; stets ist die hintere Fläche zum grössern Theile zur Articulation mit dem Oberschenkelbein überknorpelt. Nur bei einigen Beutelthieren (Myrmecobius, Petaurus, Phascolarctos, Phascolomys) und bei Pteropus fehlt die Kniescheibe oder ist knorpelig.

Fabellae*) sind kleine Sesambeine in den Ursprungssehnen des Musc. gastrocnemius und erscheinen desshalb im getrockneten Skelet dem Femur ansitzend. Sie fehlen den meisten Hufthieren, Edentaten und den höhern Affen; beim Menschen kommen sie nur ausnahmsweise vor. Bei manchen Thieren (Didelphys, Phalangista, Talpa, Orycteropus u. a.) ist nur die laterale Fabella entwickelt.

Fuss, *Pes*.

Literatur.

(7) **Aeby**: Beiträge zur Osteologie des Gorilla. Morpholog. Jahrb. Bd. V. 1882.

(8) **Albrecht**: Sur les homodynamies qui existent entre la main et le pied des Mammifères. Presse médicale belge No. 42. 1884.

(9) **Bardeleben**: Das Os intermedium tarsi der Säugethiere. Zool. Anzeiger. 6. Jahrgang. 1883.

(10) **Baur**: Zur Morphologie des Carpus und Tarsus der Wirbelthiere. Ibid. 8. Jahrg. 1885.

(11) —— Zur Morphologie des Tarsus der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch, Bd. X. 1884.

(12) **Cope**: The Classification of the Ungulate Mammalia. Americ. Philos. Soc. 1882.

(13) **Flower**: An Introduction to the Osteology of Mammalia. 1870.

(14) **Gegenbaur**: Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1. Heft. Carpus und Tarsus. 1864.

(15) **Humphry**: Myology of the limbs of Unau etc. Journal of Anat. and Physiol. No. 5. 1869.

(16) **Huxley**: Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere. Deutsche Uebers. von Ratzel. 1873.

(17) **W. Kowalewsky**: Monographie der Gattung Anthracotherium. Palaeontographica. Bd. 23. 1873—1874.

(18) **Marsh**: Dinocerata. United States Geological Surveys. Vol. 10. 1884.

(19) **Owen**: Osteological Contribution to the Nat. History of the Anthropoid. Apes. Transact. Zool. Soc. London. Vol. V. 1862.

(20) **A. Rosenberg**: Ueber die Entwickelung des Extremitätenskeletes bei einigen durch Reduction ihrer Gliedmaassen charakterisirten Wirbelthieren. Zeitschr. wissensch. Zoologie. Bd. 23. 1873.

(21) **Sundevall**: Om foten och dess funktioner hos menniskan och däggdjuren. 1845.

(22) **Thomson**: Ossification of the first and other Metacarpal and Metatarsal Benes. Journ. of Anat. and Phys. 2. ser. No. 3. 1868.

Am Fusse unterscheiden wir drei Abtheilungen: die Fusswurzel (Tarsus), den Mittelfuss (Metatarsus) und die Zehenglieder (Phalanges). Bei Sirenia und Cetacea sind diese Theile der hinteren Extremität bisher nicht nachgewiesen worden.

---

*) Gruber: Monographie über Ossicula sesamoidea in den Sehnen des Musc. gastrocnemius etc. (Mém. de l'Acad. d. sc. de St. Petersbourg, Bd. 22 (1875).

Der **Tarsus** bietet in der Anordnung und Ausbildung seiner Elemente viel weniger Verschiedenheiten als der Carpus dar, was jedenfalls mit der im Allgemeinen einförmigeren Function der hinteren Extremität, verglichen mit der vordern, im Zusammenhange steht. Selbst die Anzahl der Tarsalelemente wird durch die Reduction der Zehen nicht alterirt: mit einer einzigen Ausnahme (Megatherium) verschwindet, wie später im Einzelnen nachgewiesen werden soll, auch bei Thieren mit sonst stark reducirter Extremität (Dipodidae, manche Ungulaten) das Entocuneiforme **niemals**, wie dies in den meisten Handbüchern angegeben wird. Dagegen beobachtet man im Zusammenhange mit der Zehenreduction bei den Ungulaten (siehe unten) verschiedenartige Verschmelzungen der Tarsalknochen.

Die Homologien der einzelnen Elemente der Fusswurzel sind zuerst durch Gegenbaur (14) schärfer festgestellt worden:

in primitiver Form:	in umgebildeter Form (Säugethiere):
Tibiale, Intermedium	Astragalus
Fibulare	Calcaneus
Centrale	Naviculare
Tarsale 1	Cuneiforme 1
- 2	- 2
- 3	- 3
- 4, - 5	Cuboideum.

Erst in allerletzter Zeit haben diese Homologisirungen durch die allerdings noch unabgeschlossenen Untersuchungen von Baur, Bardeleben und Albrecht einige wichtige Modificationen erfahren. Bardeleben (9) findet in einem Knochen- oder Knorpelstück, welches, zwischen Tibia und Fibula gelegen, als freies Stück dem Astragalus aufsitzt oder mit diesem verwächst, das Homologon des Intermedium („Trigonum") der niederen Wirbelthiere. Er betrachtet den distalen Theil des Astragalus als Tibiale, den proximalen als Intermedium. Baur (11) und Albrecht (8) nahmen dagegen das, besonders bei Nagern beobachtete, sogen. tibiale Sesambein als Tibiale in die Reihe der Tarsalia auf; den ganzen Astragalus betrachteten sie als Intermedium. Vor Kurzem hat Bardeleben*) neue Untersuchungen bekannt gemacht: bei menschlichen Embryonen des 2. Monates besteht neben dem freien Intermedium das Naviculare aus zwei Knorpeln; den medialen betrachtet Bardeleben als homolog mit dem von Baur und Albrecht gefundenen Tibiale.

In seinem letzten Aufsatze hat Baur (10) diese von Bardeleben aufgestellten Homologien acceptirt und erweitert. In Uebereinstimmung mit

*) Sitzungsberichte der Jena. Gesellschaft 1885.

letzterem deutet Baur das bei Didelphys am Tarsale I articulirende Knochenstück als rudimentäre 6. Zehe; bei jugendlichen Individuen besteht dieses Stück aus zwei distincten Knorpelstücken.

Es gestalten sich also nach Baur die Homologien folgendermaassen:

Indifferentes (Urodelen-) Stadium:	Säugethiere:
Tibiale	Tibiales Sesambein oder Theil des Naviculare
Centrale 1*)	Distaler Theil des Astragalus
Intermedium	Proximaler Theil des Astragalus (Trigonum Bard.)
Fibulare	Calcaneus
Centrale 2	Naviculare
Tarsale 1	Tarsale des tibialen rudimentären Fingers
- 2	Entocuneiforme (Tarsale 1 Gegenbaur)
- 3	Mesocuneiforme - 2 -
- 4	Ectocuneiforme - 3 -
- 5	Cuboideum (Tarsale 4 + 5 -
Metat. 1	Metat. des tibialen rudimentären Fingers
- 2	Metat. I aut.
- 3	- II -
- 4	- III -
- 5	- IV -
6**)	- V -

Nach dieser Auffassung wird es auch verständlich, warum bisher weder onto- noch phylogenetisch eine Theilung des Cuboideum sich hat nachweisen lassen; dasselbe (Tarsale 4 + 5 Gegenbaur) entspricht eben nur dem Tarsale 5 der Urodelen.

Doch sind noch fernere, eingehendere, namentlich embryologische Untersuchungen, wie sie auch Baur und Bardeleben in Aussicht gestellt haben, abzuwarten, bevor obige Homologisirungen als gesichert erachtet werden können. Ich behalte deshalb auch im Folgenden die altgebräuchlichen Namen für die bekannten Tarsalknochen bei mit Hinzufügung des „Tibiale“ und der „6. Zehe“ in Uebereinstimmung mit den vorgetragenen Ansichten.

Das Nähere auf die folgende Darstellung sparend, mögen hier nur einige allgemeine Bemerkungen ihren Platz finden.

Dass in der That das von Baur und Albrecht als Tibiale bezeichnete Stück unter den Tarsalelementen aufzunehmen ist, kann nicht länger beanstandet werden: es ist knorpelig präformirt, ganz in der Reihe der übrigen Tarsalknochen gelegen, articulirt mit mehreren derselben und trägt an seinem Distalende das Entocuneiforme an seinem Tibialende die 6. Zehe. So verhält es sich in völlig ausgebildetem Zustande (Holzschn. 7).

*) Menopoma, Cryptobranchus, Ranodon etc.

**) Vielleicht das als Tarsale VI betrachtete Stück bei Cryptobranchus und Ranodon.

Nach den Befunden bei Nagern zu urtheilen, scheint weniger der Wegfall der 6. Zehe als vielmehr die Ausbildung des Naviculare in tibialer Richtung (XCVI, 2), wodurch das Tibiale von der Berührung mit Entocuneiforme ausgeschlossen wird, die Reduction des Tibiale zu veranlassen. Bei den Nagern, wo die Reduction des Tibiale Schritt für Schritt sich verfolgen lässt, kann man nachweisen, dass das Tibiale seine Lage nicht verändert: es articulirt fortfahrend mit Astragalus und Naviculare (XCVI, 2). Baur hat dieses Tibiale bei mehreren Nagern, Hyrax und Amblydactyla nachgewiesen; ich habe es bei allen (vierundzwanzig) untersuchten Nager-Gattungen (ausser Lepus), bei Galeopithecus und Ornithorhynchus gefunden.

Das Vorkommen einer 6. Zehe habe ich mit Ausnahme der Primates bei Repräsentanten aller Säugethier-Ordnungen, wo das Zehenskelet nicht reducirt ist, nachweisen können. Wo ein Tibiale vorhanden, ist die 6. Zehe stets dem Tibialrande desselben angefügt. Wenn ersteres fehlt, liegt es am Tibialrande des Tarsus entweder auf der Grenze zwischen Naviculare und Entocuneiforme, mit beiden articulirend, oder articulirt es mit Entocuneiforme allein, oder ist es letzterem und Metat. I angefügt. In ersterem Falle (Phalangista, mehrere Raubthiere und Edentaten) könnte das fragliche Stück möglicherweise für ein Tibiale gehalten werden; wie ich aber oben gezeigt, verliert dieses auch bei weit gehender Reduction niemals seine Beziehungen zum Astragalus, kommt mit anderen Worten nie distal von Naviculare zu liegen. Ob dieses Rudiment einer 6. Zehe einem Tarsale oder Metatarsus entspricht, lässt sich in jedem einzelnen Falle nicht entscheiden. Bei Didelphys-Jungen besteht es, wie Baur (10) nachweist, aus zwei Knorpelstücken, beim erwachsenen Didelphys finde ich nur ein Knochenstück mit einer Knorpelspitze, bei allen übrigen nur einen Knochen, resp. Knorpel (Elephas XCVI, 5).

Das Intermedium (Trigonum Bardeleben) habe ich bei Phascolarctos und Phascolomys (siehe unten) angetroffen. Dagegen ist es mir nicht geglückt, an erwachsenen Monotremata und Edentata die von B. als Theilung des Astragalus gedeutete Furche zu constatiren. Ebenso wenig hat Baur, wie derselbe mir brieflich gütigst mittheilt, an Embryonen von Placentaliern oder an Ornithorhynchus (von 130 mm Länge) eine Theilung des Astragalus nachweisen können. Ueber das Vorkommen des Intermedium tarsi beim Menschen berichtet Bardeleben*): „Das Knochenstück kann (dies ist die Regel) vollständig mit dem übrigen Astragalus verschmelzen, oder es kann andeutungsweise durch eine Naht oder aber durch eine Furche von ihm getrennt sein, es kann schliesslich vollständig isolirt, nur noch durch Bindegewebe fixirt sein. Der Knochen vervollständigt hinten die untere Gelenkfläche des Astragalus für den Calcaneus. Stets setzt sich hier das Ligamentum fibulare astragali posticum an, das bei Embryonen und Kindern in der Nähe des hinteren Astragalus-Endes noch knorpelig erscheint.“

---

*) Sitzungsber. d. Jena. Gesellsch. 1883.

Astragalus und Calcaneus bilden stets den proximalen Abschnitt der Fusswurzel. Der erstere bildet meist allein den tarsalen Theil des Cruro-Tarsal-Gelenkes; doch articulirt bei mehreren Formen (Monotremata, einigen Marsupialien, Chiroptera, Proboscidea, Toxodon, Amblydactyla und Artiodactyla) die Fibula auch mit dem Calcaneus.

Das Proximalende des Astragalus (Talus, das Sprungbein) trägt für besagte Articulation meist eine „Trochlea"; der gerundete distale Theil wird als „Kopf" unterschieden. Calcaneus (Os calcis, das Fersenbein), mit der grösste Knochen der Fusswurzel, bildet mit seinem proximalen Theil den „Tuber calcanei", an dem die Extensoren des Fusses inseriren. Naviculare (Scaphoideum, das Kahnbein) liegt zwischen der proximalen und distalen Reihe der Tarsalknochen und nimmt, wo das Tibiale fehlt, an der Bildung des tibialen Tarsalrandes Theil. Die drei Cuneiformia, Keilbeine (Entocuneiforme s. Cuneif. I, Mesocuneiforme s. Cuneif. II et Ectocuneiforme s. Cuneif. III) und das Cuboideum (das Würfelbein), welches letztere zusammen mit Calcaneus den fibularen Tarsalrand bildet, stellen die distale Tarsalreihe dar; von den Cuneiformia ist Mesocuneif. meist das kleinste.

Metatarsi und Phalanges treten bei den nicht reducirten Fussformen in derselben Anzahl wie die entsprechenden Skelettheile der vorderen Extremität auf. Nur bei einigen Säugern (siehe unten) ist eine abweichende Phalangen-Anzahl, nämlich zwei, für alle fünf Zehen nachgewiesen worden.

Dass bei Reduction der Zehen dieselbe zwei völlig getrennte Bahnen einschlägt, ist ein Umstand, dessen phyletische Bedeutung bisher noch nicht genügend gewürdigt worden ist. Die eine Reductionsreihe, in welcher die 3. Zehe das conservativste Element repräsentirt, umfasst alle Ungulaten und Nager; die andere, wo bei eintretender Reduction stets die 4. Zehe als die stärkste sich erhält, umfasst Beutelthiere, Insectivoren und Halbaffen — also Gruppen, welche auch sonst in näherer genealogischer Beziehung zu einander stehen. Wenn auch bei den beiden letztgenannten Ordnungen keine so weit greifende Zehen-Reductionen angetroffen werden wie bei den vorigen, ist doch nicht zu verkennen, dass bei verschiedener Ausbildung der Zehen die 4. immer die längste ist (siehe unten). Bei den Raubthieren ist keine bestimmte Prävalenz der fraglichen Zehen zu erkennen.

Ueber die Verknöcherung der Metatarsi und der Phalangen hat Allen Thomson (22) eingehendere Mittheilungen gemacht. Als Regel gilt, dass genannte Knochen alle je eine Epiphyse besitzen, welche beim Metat. I. und allen Phalangen das proximale, bei den übrigen Metatarsi aber das distale Ende einnimmt. Von diesen Befunden giebt es mehrfache Abweichungen. Ausser dem mehr gelegentlichen Vorkommen einer distalen Epiphyse am Metat. I und einer proximalen an einem oder mehreren der andern Metatarsi, dürfte die distale Epiphyse am Metat. I bei Phascolarctos, Halmaturus und Elephas eine vollkommen normale

Erscheinung sein; ebenso ist das Vorkommen sowohl von proximalen als distalen Epiphysen am Metat. I, den Grund- und Mittelphalangen bei Pinnipedia — mit bemerkenswerther Ausnahme wiederum von Otaria und Rosmarus — aufzufassen. Bei Choloepus beobachtete Humphry (15) an Metat. II—IV sowohl proximale als distale Epiphysen; dasselbe ist an allen Metatarsi bei Ornithorhynchus der Fall.

Bezüglich der Beziehungen des Fusses der Säuger zu dem der niedern Wirbelthiere ist zunächst zu bemerken, dass, während derselbe bei den letztern sich in einem Intertarsalgelenk bewegt, ist das Hauptgelenk der erstern das Crurotarsalgelenk. Wenngleich der für das Fibulare der Säugethiere so charakteristische Tuber calcanei auch bei den Crocodilen schon angedeutet ist, so kann doch in Hinsicht auf andere wichtige Differenzen an eine unmittelbare Abstammung nicht gedacht werden. Wir müssen vielmehr zu den Urodelen zurückgehen, um in differente Zustände anzutreffen, von denen der Tarsusbau der Säugethiere sich ableiten lässt. Doch existirt auch hier durchaus kein directer Anschluss. Dagegen haben Cope und Baur (10) neuerdings die Aufmerksamkeit auf den Tarsusbau bei den Theromorpha, einer Reptilienordnung aus der Permformation, gelenkt, bei denen in der That nähere Beziehungen zu dem der Säuger zu bestehen scheinen. Das zwischen Astragalus und Naviculare gelegene Tibiale soll mit der Tibia articulirt haben.

Wir gehen nun zu einer Darstellung des Fussbaues bei den einzelnen Ordnungen über.

Monotremata (XCV, 1) besitzen einen stark differenzirten Fussbau, in welchem jedenfalls das primäre Gepräge verschwunden ist. Astragalus ist bei Ornithorhynchus am proximalen Ende in zwei Köpfe getheilt, von denen der grössere fibulare mit dem Wadenbein gelenkt; der tibiale trägt an der Medialfläche eine Vertiefung zur Aufnahme eines vom Schienbein ausgehenden Zapfens, durch welche Vorrichtung die Articulation befestigt und beschränkt wird; bei Echidna ist die proximale Fläche ungetheilt und die letztgenannte Vertiefung weniger scharf markirt. Das proximale Ende des Calcaneus gelenkt bei beiden mit Fibula; Tuber calcanei ist an der Spitze, welche bei Ornithorhynchus fibularwärts, bei Echidna mehr distal- und plantarwärts gerichtet ist, mit zwei Fortsätzen versehen; bei beiden ist der Calcaneus verglichen mit dem Verhalten bei den übrigen Säugern reducirt und aus der gewöhnlichen Lage verdrängt. Dieser Umstand ist jedenfalls der starken Ausbildung des den Sporen tragenden Knochens zuzuschreiben. Beim Ornithorhynchus-Männchen ist dieser Knochen breit, flach, gebogen, grösser als jeder andere Tarsalknochen und articulirt sowohl mit dem Schienbein als mit der Plantarfläche des Astragalus; beim Weibchen ebenso wie bei Echidna ist er viel kleiner. Ausserdem finde ich bei Ornithorhynchus einen kleinen ovalen Knochen, welcher an dem tibialen Tarsalende zwischen Astragalus und Naviculare liegt ohne mit diesem

Knochen zu articuliren. Den den Sporn tragenden Knochen betrachte ich als dem Tibiale homolog; in der Articulation mit der Tibia stimmt er mit dem Verhalten bei Theromorphen (siehe oben) überein und hat somit hierin wohl alte Beziehungen bewahrt, wenn er auch sonst eine ganz andere Lagerung als bei übrigen Säugern (siehe unten) besitzt. Ob der kleinere Knochen am tibialen Tarsalrande ein Sesambein ist oder der 6. Zehe entspricht, ist noch nicht festgestellt. Naviculare trägt bei Ornithorhynchus eine tiefe Grube zur Aufnahme eines Fortsatzes des Astragalus. Bei beiden Gattungen ist Entocuneiforme grösser als Meso- und Ectocuneiforme. Owen und neuerdings Macalister behaupten, dass zwei Cuboidea vorkommen; weder ich noch Andere haben diese Angaben bestätigen können. Metatarsi sind kurz und breit bei Echidna, schlank bei Ornith., Metat. 5 ist bei beiden der längste. Von den Zehen ist bei Ornithorhynchus die 4., bei Echidna die 2. am längsten. Nur bei Echidna (Acanthoglossus) Bruijnii ist eine Reduction eingetreten, indem die 1. und 5. Zehe ihre Klauenphalangen eingebüsst haben.

Marsupialia. Astragalus ist relativ kleiner und flacher als bei den Placentalen, besonders ist der distale mit Naviculare gelenkende Theil schwach entwickelt; bei der Mehrzahl liegt die Gelenkfläche für die Fibula, abweichend vom gewöhnlichen Verhalten, in derselben Ebene wie die für die Tibia, nämlich proximalwärts gerichtet; bei den springenden Formen (Poephaga [XCV, 2] und Peramelidae) dagegen ist die fibulare Gelenkfläche lateralwärts gerichtet, und die Fibula articulirt ausserdem mit Calcaneus, was bei den übrigen nicht der Fall ist. Intermedium ist von Bardeleben (9) bei Didelphidae, Phalangista, Phascolarctos, Phascolomys, Dasyurus, Phascogale in allerdings sehr verschiedener Entwickelung nachgewiesen worden; bei einigen ist es knöchern, von fast 1 cm (Phascolomys) bis zu Theilen eines Millimeters gross und articulirt mit Tibia, Fibula und Astragalus; bei der Reduction des knöchernen Intermedium persistirt ein bei verschiedenen Arten sehr verschieden ausgebildeter Meniscus-Apparat. Diese Angaben kann ich für Phascolarctos und Phascolomys bestätigen: ein grosses, knöchernes Intermedium articulirt mit Tibia und Fibula und ist mit dem Proximalende des Astragalus durch Ligament verbunden.

Baur (10) und Bardeleben haben nachgewiesen, dass bei Didelphys eine 6. Zehe und zwar aus zwei distincten Knorpelstücken bestehend vorkommt. Bei erwachsenen Thieren von Didelphys, Phascogale und Phalangista besteht die 6. Zehe aus einem Knochen, welcher wenigstens bei den beiden erstgenannten Gattungen mit einer Knorpelspitze versehen ist. Bei Didelphys articulirt sie mit Entocuneiforme, bei Phascogale und Phalangista mit diesem sowie mit Naviculare.

Ganz abgesehen von dem Baue und der Function des Fusses im Uebrigen lassen sich die Beutelthiere bezüglich ihres Fussbaues in zwei Gruppen theilen, von denen die grössere (Poephaga, Carpophaga, Peramelidae) sich durch einen eigenthümlichen „Syndactylismus" auszeichnet, der darin besteht,

dass die 2. und 3. Zehe bis zur Klauenphalange zusammen so vom Integument umhüllt sind, dass sie das Aussehen Einer Zehe mit zwei Klauen erhalten und auch als Eine Zehe fungiren; hiermit steht die Schmächtigkeit ihrer Skelettheile im Zusammenhange. Wir betrachten zunächst die wichtigeren Modificationen des Beutelthierfusses, der nicht durch Syndactylismus verändert worden ist. Bei Didelphys ist Entocuneiforme grösser als Meso- und Ectocuneiforme, die Gelenkfläche für Metat. I ist tibialwärts gerichtet, und das distale Ende des Entocuneiforme schickt einen Fortsatz aus zwischen Metat. I und II; durch diese Vorrichtungen wird die Stellung der 1. Zehe bedingt, welche gegensetzbar ist und fast einen rechten Winkel mit der 2. Zehe bildet; durch besagten Fortsatz wird die 1. Zehe verhindert sich den andern parallel anzulegen. Die Klauenphalange der 1. Zehe ist gerundet, nagellos; die 2.—4. Zehe etwa gleich gross. — Phascolomys stimmt im Uebrigen mit Didelphys überein, doch nehmen die Metatarsi vom 1. bis zum 4. successive an Stärke zu; der 5. ist kürzer, aber dicker als der 4. Die 4. Zehe ist hauptsächlich in Folge der stärkeren Entwicklung des Metat. und der Klauenphalange länger als die übrigen. 2.—3. Zehe etwas schwächer als 4., wodurch ein Uebergang zum Syndactylismus angebahnt wird. — Bei Dasyuridae ist die 1. Zehe den andern etwa parallel gelagert und meist reducirt; nur bei Phascogale mehr „daumenartig“ und vollständig ausgebildet; die übrigens nahe verwandte Antechinomys hat sehr verlängerte Mittelfussknochen und keine Spur eines Daumens; letztgenannte Form weicht von ihren Familiengenossen auch darin ab, dass sie Zehengänger ist. Bei Myrmecobius und Dasyurus (viverrinus) ist von der 1. Zehe nur ein rudimentärer Metat. vorhanden, bei Thylacinus fehlt auch dieser. — Bei den syndactylen Phalangistidae und Phascolarctos ist der Fuss breit, nicht reducirt; die 4. Zehe ist die längste; die erste ist am dicksten und entgegensetzbar. Entocuneiforme wie bei Didelphys. — Bei Peramelidae (Holzschnitt, Fig. 5) und Poephaga (XCV, 2) tritt dagegen eine starke Zehenreduction ein; der ganze Fuss ist verschmälert, und die Zehen sind verlängert, von welchen die 4. allein die ganze Körperlast trägt und dem entsprechend in allen Dimensionen stärker geworden ist, während alle die übrigen mehr oder weniger reducirt sind. So treffen wir bei Peramelidae die 1. Zehe auf allen Stadien der Rückbildung an: bald zwei Phalangen, bald eine; bei Per. lagotis und Choeropus ist nur noch ein rudimentärer Metat. vorhanden. Bei Poephaga fehlt — Hypsiprymnodon moschatus ausgenommen — die 1. Zehe gänzlich. Die 2. und 3. sind allerdings vollständig erhalten, aber stets zu dünnen, dem starken Metat. IV eng anliegenden Skelettheilen reducirt, welche mit ihren Klauenphalangen nie über die Grundphalange der 4. Zehe hinausragen, bei Choeropus nur bis zu deren Basis reichen. Die 5. Zehe ist bei Poephaga viel stärker als die 2. und 3., wogegen sie bei Choeropus noch mehr rückgebildet als die letztern ist. Diese eigenthümliche Art der Zehenreduction hat natürlich auch Modificationen an

ihren Trägern im Tarsus hervorgerufen: Cuboideum ist besonders breit, während die Cuneiformia bei Poephaga auf die mediale Seitenfläche zurückgedrängt sind und zusammen die 2. und 3. Zehe tragen; besonders klein ist Mesocuneiforme; das stets vorhandene Entocuneiforme trägt zusammen mit Mesocuneiforme den Metat. II. An der Basis der Plantarfläche des Metat. IV und jederseits begrenzt von Metat. V und Entocuneiforme liegt ein grosser Knochen; wie derselbe zu deuten, lässt sich zur Zeit noch nicht feststellen. Im Vergleich mit Poephaga erscheint Choeropus (Holzschnitt, Fig. 5) als eine adaptive*) Form, indem sich Metat. IV

Fig. 5.

Rechter Fuss des *Choeropus castanotis*, $^1/_1$ nat. Grösse. a Astragalus, c Calcaneus, n Naviculare, cb Cuboideum, ecc Ectocuneiforme, II—V 2.—5. Zehe (Nach Flower: 13).

nicht nur auf Cuboideum stützt, sondern sich auch auf den grösseren Theil des Ectocuneiforme ausgebreitet hat. Choeropus ist somit als die am meisten differenzirte Form dieser Gruppe anzusehen, da ausserdem, wie schon erwähnt, alle Seitenzehen (2. 3. und 5) die stärkste Rückbildung erfahren haben, und das Thier völlig Zehengänger geworden ist. Bei Peramelidae ist die Klauenphalange der 4. Zehe gespalten.

Unter den Edentaten zeigen die Bradypoda die absonderlichste Fussbildung: der Fuss gleicht im Allgemeinen dem Habitus der Hand, ist lang, schmal, mit seitlich zusammengedrückten, spitzen, gebogenen Klauenphalangen. Wie schon erwähnt (pag. 599), ist das Crurotarsalgelenk in eigenthümlicher Weise gestaltet, indem Astragalus an seiner proximalen und hinteren Fläche eine tiefe, conische Grube besitzt, in welche ein entsprechend geformter Fortsatz der Fibula hineinragt. Die drei mittleren Zehen sind vollständig ausgebildet, während von der 1. und 5. nur die Metatarsi vorhanden sind. Tuber calcanei ist bei Bradypus sehr lang, an der Spitze erweitert, bei Choloepus sehr klein; beim letztern ist Calcaneus dem Astragalus untergebogen, und die Gelenkfläche für Cuboideum kommt unter und theilweise medialwärts von der navicularen Seite des Astragalus zu liegen. In Folge dieser Lage des Cuboideum sind die von ihm getragenen Metatarsi direct unter die innern gelagert, und der Fuss ruht durchaus auf seiner Lateralfläche, während die Sohlenfläche senkrecht steht (Huxley, 16). Bei Choloepus bleiben die Tarsalia und Metatarsalia zeitlebens getrennt, während beim erwachsenen Bradypus Naviculare, Cuboideum, Cuneiformia, sämmtliche Metatarsi sowie die Grundphalangen meist zu einem Stücke verwachsen; Huxley (16) giebt dagegen an, dass Calcaneus, Navic., Cuboid., Metatars. sowie die Grundphalangen verschmelzen. Bei Choloepus erstreckt sich Entocuneiforme

*) Ueber adaptive und inadaptive Formen vergleiche unten im Abschnitt über die Hufthiere.

viel weiter distalwärts als die andern Tarsalia. Metat. V stützt sich nicht auf Cuboideum, sondern ist dem Metat. IV angefügt. Die Grundphalangen sind sehr kurz. Bei Megatherium fehlen die 1. und 2. Zehe gänzlich, ebenso Entocuneiforme; die Klauenphalange der 3. Zehe des genannten Thieres ist enorm entwickelt.

Die übrigen Edentaten sind, was den Fuss betrifft, Sohlengänger, und derselbe nähert sich mehr oder weniger dem gewöhnlichen Verhalten. Abgesehen von einigen fossilen Formen, wie Glophophorus, Panochthus, denen die 1. Zehe ganz fehlt, tritt bei den lebenden mit Ausnahme von Cyclothurus, wo die 1. Zehe nur eine Phalange besitzt, keinerlei Rückbildung auf. Bei verschiedener Länge ist stets die 3. Zehe am meisten entwickelt. Bei Myrmecophaga tragen die Klauenphalangen an der Basis eine Scheide für die Klauen; bei Manis ist ihre Spitze gespalten, bei Myrmecophaga, Ancylotherium und Macrotherium ist diese Spaltung nur angedeutet. Eine gut entwickelte, oft lange 6. Zehe kommt bei allen ausser Bradypoda vor, bald nur mit Naviculare, bald mit diesem und Entocuneiforme gelenkend; bei Cyclothurus (siehe nebenstehenden Holzschnitt) trägt sie zusammen mit Tuber calcanei ein Sohlenkissen, an dem sich die Krallen beim Klettern anlegen. Bei Tatusia novemcincta finde ich einen grossen Knochen, der mit starken, plantaren Fortsätzen des Naviculare und Cuboideum gelenkt. Wenn schon dieser Knochen ganz das Aussehen eines Sesambeins hat, so ist doch die Möglichkeit, dass hier ein aus seiner ursprünglichen Lage gerücktes Tibiale vorliegt, keineswegs ausgeschlossen. Bei Manis gelenkt ein breiter, platter Knochen mit Naviculare, Ectocuneiforme und Metat. I; ob dieser wirklich als 6. Finger oder als Tibiale zu deuten ist, bleibt noch festzustellen. Bei den Gürtelthieren ist Naviculare an der Plantarfläche tief ausgehöhlt zur Aufnahme des sehr grossen Entocuneiforme.

Fig. 6.

Cyclothurus didactylus: linker Fuss. a Astragalus, c Calcaneus, n Naviculare, enc Entocuneiforme, mc Mesocuneiforme, ecc Ectocuneiforme, x 6. Zehe; diese ist etwas vom Fuss abgebeugt, um die Ausdehnung des Entocuneiforme zu zeigen. (Nach Humphry: 15.)

Insectivora. Bei verschiedener Länge ist die 4. Zehe die längste, was durch die grössere Entwicklung des Metat. IV bedingt wird. Bei Petrodromus und Rhynchocyon tritt eine Reduction der 1. Zehe, von der nur ein rudimentärer Metat. I vorhanden ist, im Zusammenhange mit der Verlängerung der übrigen Metatarsi auf. Innerhalb der Gattung Erinaceus zeigt die 1. Zehe eine Tendenz zur Rückbildung: während dieselbe bei Er. europaeus relativ gut ausgebildet, ist sie äusserst klein bei Er. diadematus und soll bei Er. albiventris gänzlich fehlen. Neuerdings hat jedoch Dobson*) nachgewiesen, dass bei einem Exemplar der letztgenannten Art dieselbe auf der einen Seite vollständig vorhanden,

*) Proc. Zool. Soc. London 1884.

während sie auf der andern nur durch den Metat. repräsentirt war; bei einem zweiten Individuum waren auf beiden Seiten ein kleiner, vollständiger Hallux vorhanden. Die Rückbildung ist also hier eben erst begonnen. — Bei Chrysochloris haben alle Zehen nur zwei Phalangen. Wie bei Nagern ist bei vielen Insectivoren das Cuboideum so schmal, dass sein distales Ende nur den kleinsten Theil der Proximalfläche des Metat. V trägt. — Die 6. Zehe liegt dem Entocuneiforme an und ist stark entwickelt bei Talpa, kleiner bei Urotrichus, Scalops und Condylura; ausserdem habe ich eine gut entwickelte 6. Zehe bei Soricidae, Hemicentetes und Ericulus, Peters bei Solenodon gefunden.

Bei Galeopithecus ist hauptsächlich die Entwicklung des Tibiale und der 6. Zehe bemerkenswerth: ersteres articulirt mit Astragalus, Naviculare und Entocuneiforme und dient dem Musc. abductor hallucis, sowie dem mit ihm vereinten M. flexor brevis hallucis zum Ursprung. Am freien, tibialen Rande des Tibiale ist eine Knorpelscheibe befestigt, welche, sich allmählig verdünnend, unmittelbar unter der Haut sich nach dem Fibularrande hin erstreckt und somit den grössten Theil der Plantarfläche bedeckt; dieser Knorpel repräsentirt meiner Auffassung nach die 6. Zehe. Cuboideum und Naviculare rotiren leicht auf Astragalus und Calcaneus, so dass die Fusssohle einwärts gewendet werden kann.

Chiroptera (VII, 1). Die Leistungen der einzelnen Zehen sind durchaus gleichartig — nur bei Chiromeles ist die 1. Zehe vielleicht entgegensetzbar, wenigstens von den übrigen getrennt und etwas verdickt — und eine Reduction tritt nicht auf. In Folge der starken Ausbildung ihrer Grundphalange ist die 1. Zehe nur wenig kürzer als die übrigen, welche von gleicher Länge sind. Bei Phyllorhininae und Thyroptera haben alle Zehen nur zwei Phalangen, wie bei Chrysochloris unter den Insectivoren. Die Fledermäuse sind Sohlengänger; beim Fluge und in der Ruhe fällt die Längsachse des Fusses mit der des Unterschenkels zusammen. — Astragalus hat eine schwach convexe Gelenkfläche für die Tibia; nahe seiner Articulation mit Calcaneus trägt er ausserdem eine kleine Facette für die Fibula, deren Distalende zum grössten Theil mit Calcaneus gelenkt. Dem gut entwickelten Tuber calcanei ist das sogen. Spornbein angefügt, welches meist aus einem knöchernen Basaltheile und einem knorpeligen distalen Theile besteht (XCV, 3) und von derselben Länge wie der Unterschenkel sein kann; manchmal besteht es nur aus einem knorpeligen (oder ligamentösen?) Faden wie bei vielen Glossophagae; am stärksten ist das Spornbein im Allgemeinen bei denjenigen Formen entwickelt, wo die Schwanzflughaut gross, und der Schwanz rudimentär ist (z. B. Mormopes, Phyllostomidae). Bei Noctilio und Taphozous ist Tuber calcanei stark verbreitert, um das ebenfalls sehr breite und platte Spornbein zu tragen. Bei jungen Thieren finde ich den knöchernen Theil des Spornbeins ganz als eine gewöhnliche Calcaneus-Epiphyse gestaltet, so dass ich jedenfalls der von Meckel gegebenen Deutung beitrete, nach welcher das Spornbein die differenzirte Epiphyse des frag-

lichen Tarsalknochens vorstellt. Bei Pteropus bildet der mit dem Calcaneus verwachsene Theil des Spornbeins, welcher einen sich in die Schwanzflughaut erstreckenden knorpeligen Strahl trägt, einen plantarwärts vorspringenden Hakenfortsatz. — Bei Noctilio und Rhinopoma finde ich eine 6. Zehe, welche mit Naviculare und Entocuneiforme gelenkt.

Bei Glires tritt wie bei den Hufthieren eine weit greifende Reduction der Zehen auf. Gleich diesen werden auch die Nager Zehengänger, wenn die Reduction, auch hier mit einer Verlängerung des Mittelfusses verbunden, einen gewissen Grad erreicht hat. Die Reduction zeigt sich, wie gewöhnlich bei ihrem ersten Auftreten, in einer Verkleinerung der 1. Zehe. Bei Lepus sind die Phalangen derselben verschwunden, und im erwachsenen Zustande der rudimentäre Metat. sowohl mit dem Entocuneiforme als mit Metat II. verschmolzen, während bei ganz jungen Thieren diese Theile noch selbständig sind (XCVI, 3). — Es lassen sich hauptsächlich zwei Reductionsserien unterscheiden, von denen die eine mit Hydrochoerus beginnt, bei dem von der 1. Zehe nichts, und von der 5. nur ein runder, der Basis des Metat. IV anliegender Knochenkern, den Metat. V repräsentirend, erhalten ist. Bei Dasyprocta (XCV, 8) und Cavia, ist auch dieses Rudiment des Metat. V verschwunden; bei allen dreien ist die 3. Zehe länger als die übrigen. — Eine andere Reductionsreihe repräsentiren die Dipodiden, bei denen eine an die Befunde bei den Artiodactyla erinnernde, wenn auch in anderer Art sich vollziehende Verlängerung und dann im weiteren Verlaufe Verwachsung der Mittelfussknochen angetroffen werden. Jaculus — unter Voraussetzung, dass derselbe wirklich ein Dipodide ist — hat stark verlängerte, unbeweglich mit einander verbundene Metatarsi; da die einzelnen Metatarsi nicht in derselben Ebene liegen, sondern die seitlichen hinter den mittleren gelagert sind, so erhält das Skelet des Mittelfusses das Aussehen einer Rinne, deren Concavität plantarwärts schaut; die erste Zehe ist die kürzeste. Bei Pedetes, welcher das nächste Stadium repräsentirt, berühren die vier äusseren, gut ausgebildeten Zehen den Boden, während von der 1. Zehe nur ein Rudiment des Metat. vorhanden ist. Bei Alactaga (Scirtetes, XCVI, 2) sind die Metat. der drei mittleren Zehen zu einem sehr langen Knochen verschmolzen, der am distalen Ende drei getrennte Gelenkköpfe für die entsprechenden Zehen trägt; die drei mittleren Zehen sind die einzigen, welche fungiren, da die beiden äusseren, obgleich vollständig, nicht über den genannten verschmolzenen Metatarsalknochen hinausreichen; als auffallend, verglichen mit dem Verhalten bei Jaculus, muss hervorgehoben werden, dass die 5., nicht die 1. Zehe die kürzeste ist; bei Al. (Scirtomys) tetradactyla sind nur 4 Zehen vorhanden. Dipus endlich hat die äusseren Zehen bis auf das Rudiment eines Metat. V gänzlich eingebüsst*); bei D. hirtipes finde ich an der Plantarfläche ein Knochenstück, das wohl als Sesambein aufzufassen ist.

---

*) Das von Flower (13, Fig. 117) als Metat. I bezeichnete Knochenstück ist kein Metat., sondern, wie die Vergleichung mit andern Nagern bestimmt darlegt, das Entocuneiforme.

Bei allen Nagern ist Entocuneiforme über die andern Cuneiformia hinaus verlängert. Mesocuneiforme ist stets kleiner als Ento- und Ectocuneiforme. Bei Lepus, Pedetes, Dasyprocta, Cavia, Hydrochoerus und Coelogenys schickt das Naviculare von der Plantarfläche einen distalwärts gerichteten, starken Fortsatz aus, welcher die Concavität der knöchernen Plantarfläche ausfüllt; bei den beiden letztgenannten ist dieser Fortsatz relativ kleiner. Cuboideum ist meist sehr schmal und trägt an seiner Distalfläche fast nur Metat. IV; Metat. V ist entweder ganz (Castor, siehe Holzschnitt 7) oder zum grösseren Theil dem Fibularrande des Metat. IV angefügt (XCVI, 1); im letzteren Falle reicht Metat. V viel weiter proximalwärts als die anderen Metatarsalia und kann mit der Fibularfläche des Cuboideum gelenken. — Ueber das allgemeine Verhalten und die Deutung des Tibiale und der 6. Zehe bei den Nagern habe ich schon oben (pag. 607) gesprochen. Ich gebe hier eine Uebersicht der von mir auf diesen Punkt hin untersuchten Formen. Es sind drei Stadien zu unterscheiden: 1) Bei Castor (siehe Holzschnitt 7), Erethizon, Spermophilus und Bathyergus sind sowohl **Tibiale** als **6. Zehe** vorhanden; von diesen articulirt das erstere mit Astragalus, Naviculare und Entocuneiforme, welches letztere mehr oder weniger vollständig von ihm getragen wird; mit Calcaneus ist er durch ein Ligament verbunden. Die 6. Zehe geht als langer Knochen von seiner Tibialfläche aus und liegt dem Entocuneiforme an. 2) Bei Sciurus, Xerus, Pteromys (XCVI, 1), Arctomys, Cricetus, Mus, Isomys, Hapalotis, Fiber, Spalax, Rhizomys, Cavia, Coelogenys, Dasyprocta und Myopotamus ist nur das **Tibiale** vorhanden und zwar mit ähnlichen Beziehungen zu den übrigen Tarsalien wie in der vorigen Gruppe; auch hier trägt das Tibiale mehr oder weniger vollständig das Entocuneiforme, in dessen proximaler Verlängerung es liegt. 3) Bei den Dipodiden (XCVI, 2) und Hydrochoerus ist ebenfalls nur das Tibiale erhalten, aber dasselbe ist dadurch reducirt und in seinen Beziehungen zu den andern Knochen alterirt worden, dass Naviculare tibialwärts sich ausgedehnt und das Tibiale vom Entocuneiforme trennt; Tibiale gelenkt hier also nur mit Astragalus und Naviculare;

Fig. 7.

Castor fiber; rechter Tarsus, $^1/_1$ nat. Gr. Astragalus, c Calcaneus, n Naviculare, cb Cuboideum, ecc Ectocuneiforme, mc Mesocuneiforme, enc Entocuneiforme, Tibiale, x 6. Zehe, I — V Metatarsi. (Nach Albrecht: 8.)

bei Hydrochoerus ist dies im geringeren, bei den Dipodiden im stärkeren Maasse der Fall. — Lepus ist der einzige der untersuchten Nager, bei dem ich kein Tibiale angetroffen habe; doch erwähnt Baur (11), dass es mit dem Naviculare zu verschmelzen scheint. Jedenfalls ist Tibiale als ein normaler Bestandtheil des Nager-Tarsus zu betrachten.

Bei Carnivora (I, 5) bietet der Fuss verhältnissmässig wenig Modificationen dar. 3. und 4. Zehe von gleicher Länge; zuweilen (Meles) die 4., zuweilen (Hyaena, einige Felis-Arten) die 3. ein wenig länger; bei Enhydris nehmen die Zehen von der 5. zur 1. Zehe an Länge ab. Die Reductionen betreffen nur die 1. Zehe. Ursidae, alle typische Sohlengänger, haben die 1. Zehe stets gut ausgebildet; der ganze Fuss stark verbreitert. Bei Felidae, Hyaenidae, Herpestinae nnd Canidae ist dagegen von der 1. Zehe nur ein Metatarsal-Rudiment erhalten; bei der Mehrzahl der Viverridae ist die 1. Zehe vorhanden. Bei mehreren Thieren stark ausgebildet, hauptsächlich bei Feliden, wird eine Knochenlamelle an der Basis der Klauenphalange angetroffen, welche die Wurzel der Kralle umfasst. Die Mittelphalange ist bei Feliden und einigen Viverriden an ihrer Fibularseite etwas ausgeschweift zur Aufnahme der Klauenphalange. Die 6. Zehe ist bei Ursus, Cercoleptes, Procyon, Bassaris, Lutra, Cynogale und Paradoxurus angetroffen worden; bei Lutra und Paradoxurus articulirt sie sowohl mit Naviculare als Entocuneiforme, bei Cercoleptes, Ursus und Procyon nur mit dem letzteren.

Pinnipedia. Bei der Mehrzahl ist der Fuss caudalwärts gerichtet, wie auch bei Enhydris unter den vorigen. Otaria und Rosmarus, welche den Fuss beim Gehen anwenden, repräsentiren auch hinsichtlich des Fussbaues die am wenigsten differenzirten Mitglieder der Ordnung; sie vermitteln den Uebergang zu den Carnivoren. Dies zeigt sich zunächst in der Bildung des Astragalus: bei Rosmarus und Otaria besitzt er eine Trochlea und keinen (Otaria) oder nur einen kleinen, medial- und plantarwärts gerichteten Fortsatz (Rosmarus) und articulirt nur mit Naviculare; bei Phocina (XCVI, 4) ist keine Trochlea entwickelt, dagegen ist der proximale Theil durch eine Leiste in zwei convexe Articulationsflächen für Tibia und Fibula getheilt und medial und plantarwärts geht ein starker Fortsatz aus, welcher dem Calcaneus anliegt. Tuber calcanei sehr kurz, länger bei Otaria. Bei Phoca vitulina finde ich eine 6. Zehe mit Naviculare und Entocuneiforme gelenkend. Die 1. und 5. Zehe sind bei Phocina die längsten; bei Rosmarus sind alle Zehen etwa gleich lang, und jede Zehenspitze mit einer knorpeligen Verlängerung versehen; Otaria nähert sich noch mehr dem gewöhnlichen Verhalten, indem die 1. und 5. Zehe etwas kürzer sind; bei Ot. ursina fand ich ebenfalls besagte Knorpelstreifen.

Prosimiae. Im Ganzen stimmt der Fussbau mit dem der Primates überein, und diese Uebereinstimmung ist jedenfalls die hauptsächlichste

Veranlassung, dass die „Halbaffen“ so lange mit den Primates vereinigt worden sind. Im Einzelnen treten mehrere Modificationen auf. Die 1. Zehe ist stark entwickelt, Metat. und Grundphalange dicker als bei den übrigen und opponirbar. Verkümmerung von Zehen oder Zehengliedern kommt nicht vor. Die 4. Zehe ist stets die längste, was durch die grössere Länge der Grund- und Mittelphalange bedingt wird, wogegen bei Primates bei verschiedener Länge die 3. prävalirt. Die 2. Zehe ist stets mit einer Kralle anstatt Nagel versehen, bei Tarsius auch die 3., bei Chiromys alle ausser der 1. Das Gelenk zwischen Entocuneiforme und Metat. I ist ein Sattelgelenk; die Concavität ist wenig ausgeprägt bei Indris, Galago, Perodicticus und Nycticebus. Bei dem hüpfenden Galago und bei Tarsius zeichnet sich der Fuss durch seine Länge aus, welche er nicht der Verlängerung der Zehen, sondern hier ausnahmsweise der starken Entwickelung des Calcaneus und Naviculare (nicht Astragalus, wie in vielen Hand- und Lehrbüchern angegeben wird) verdankt; so misst bei Tarsius Calcaneus fast die Hälfte der Tibialänge. Auch bei Microcebus sind die genannten Knochen verlängert, wenn auch nicht so stark. Bei Chirogaleus ist die bedeutende Länge des Fusses durch die Verlängerung vorzugsweise des Astragalus und Calcaneus hervorgerufen. Meines Wissens ist nur bei Galago eine 6. Zehe vorhanden, die dem Musc. abductor hallucis zum Ursprung dient. Bei Perodicticus kommt ein „überzähliger Knochen“ auf der Plantarfläche vor (5).

Bei Primates (II, 6; V, 1) haben wir zwei Ausbildungsstufen vor uns, die als „Fuss“ beim Menschen und „Greiffuss“ bei den übrigen bezeichnet werden, und von denen ersterer vom letzteren abzuleiten ist. Es schliesst sich nämlich der Bau des Affenfusses demjenigen bei Prosimiae an. Doch untersteigt bei den Affen die Tarsuslänge stets bedeutend diejenige des Metat. und der Phalangen; meist beträgt die Tarsuslänge nur ein Drittel von der des ganzen Fusses. Wie bei Prosimiae ist bei den Affen das grosse Entocuneiforme mit einer stark convexen, tibialwärts gerichteten Gelenkfläche versehen, wodurch ergiebige Adductions- und Abductionsbewegungen ermöglicht werden. Die distalen Tarsalelemente sind wenigstens bei der Mehrzahl der Affen einer bedeutenden Rotation auf Astragalus und Calcaneus fähig. Die 1. Zehe ist, abgesehen von Hylobates, relativ kürzer als beim Menschen; besonders kurz ist sie bei Hapale und Oran, bei welchem letzteren die Nagelphalange oft fehlt. Die Endphalangen sind platt; nur bei Arctopitheci sind die 2.—5. Zehe mit sichelförmigen Krallen ausgerüstet. Der Kopf des Astragalus ist meist durch einen ziemlich langen Hals mit dem Körper verbunden; dagegen ist der Hals ausnehmend kurz beim Chimpanse, Gorilla und Menschen, lang, an Chirogaleus erinnernd, beim Oran. — Folgende Merkmale des Affenfusses verdienen im Vergleich mit dem des Menschen besonders hervorgehoben zu werden. Die tibiale Fläche des Astragalus ist leicht medial- und proximalwärts geneigt. Die Sohlenfläche zeigt eine mehr

oder weniger ausgesprochene Tendenz zur Drehung medialwärts. Diese Tendenz ist, wie Huxley (16) bemerkt, „das Resultat der freien Gelenkung zwischen Naviculare und Scaphoideum einerseits und Astragalus und Calcaneus anderseits; es folgt aus derselben, dass der distale Abschnitt des Fusses mit den erst erwähnten Knochen, indem er vom Musc. tibialis anticus bewegt wird, an der vom Astragalus und Calcaneus gebildeten Gelenkfläche leicht auf seiner eigenen Achse rotirt. Diese leichte Einwärtswendung der Sohle wird ebenso sehr das Klettern erleichtern, wie sie die Festigkeit des Fusses beim Gehen beeinträchtigt.“ — Hier mögen auch die bemerkenswerthen Beziehungen zwischen einigen Metatarsalknochen und den Tarsusknochen bei Anthropomorphen Erwähnung finden. Beim erwachsenen Oran finde ich das Proximalende des Metat. II tief gespalten und das Mesocuneiforme im Spaltungswinkel liegend; der mediale Spaltungsschenkel gelenkt mit Entocuneiforme, dagegen steht Metat. II nur durch eine äusserst kleine Fläche mit dem Ectocuneiforme in Berührung. Der Gorilla stimmt in dieser Beziehung viel besser mit dem Menschen überein, indem bei ihm Metat. II sowohl die tiefe, proximale Spaltung entbehrt, als auch mit breiter Basis auf Ectocuneiforme stützt. Da sowohl bei den niedern Affen als auch bei Prosimiae diese Knochen sich in derselben Wesie wie beim Gorilla und Menschen verhalten — die Berührungsfläche zwischen Metat. II und Ectocuneiforme ist bei diesen meist noch ausgedehnter —, so haben Gorilla und Mensch in dieser Beziehung jedenfalls eine primitivere Organisation als der Oran bewahrt. Somit weicht der Oranfuss in dieser Hinsicht ebenso wie durch seine sehr verlängerten vier äusseren Zehen, seine kurze 1. Zehe, seine kurze Fusswurzel und seine in die Höhe gerichtete Ferse mehr vom Fusse des Gorilla ab, als dieser von dem des Menschen. — Beim Oran und Menschen steht Metat. IV in Berührung mit Ectocuneiforme; beim Gorilla hat dagegen die Basis des Metat. III sich auf Kosten derjenigen des Metat. IV so ausgedehnt, dass Metat. III mit Cuboideum articulirt, und somit jede Berührung zwischen Metat. IV und Ectocuneiforme aufgehoben ist. — Bezüglich des Astragalusgelenkes hat Aeby (7) für die morphologische Auffassung des „Fusses“ und „Greiffusses“ wichtige Beobachtungen gemacht, welche hier, zum Theil nach der Fassung des Autors selbst, wiedergegeben werden. Aeby adoptirt Clark's Ansicht, dass die Hauptverbindung des Astragalus in das hintere Astragalo-Calcanealgelenk fällt; von hier aus wird die typische Bewegung geregelt. Das vordere Astragalo-Calcanealgelenk spielt dabei ebensowenig eine entscheidende Rolle als das Astragalo-Naviculargelenk, dessen Bedeutung nur darin besteht, die Drehung um die Achse des Astragalo-Calcanealgelenkes in eine Längsrollung des vorderen Fussabschnittes umzusetzen. Dies gilt sowohl für den menschlichen Fuss als den des Affen, nur ist beim letztern die Beweglichkeit grösser. Jedoch liefert Aeby den Nachweis, dass der Fötus und das neugeborene Kind in dieser Hinsicht dem Affen bedeutend näher stehen. Beim Kinde ist nämlich der Astragaluskopf mehr medialwärts

Fig. 8.

Astragalus und Calcaneus, A des erwachsenen ($^1/_2$ natürl. Gr.) und B des neugeborenen Menschen ($^2/_1$ nat. Gr.), C des Gorilla ($^1/_2$ nat. Gr.). aa Längsachse des Calcaneus, bb Längsachse und cc Drehachse des Astragalus. (Nach Aeby: 7.)

als beim Erwachsenen gewandt. Dadurch wird der Winkel zwischen seiner Längsachse und derjenigen des Fersenbeins grösser (30,5 gegen 11,9° im Mittel), der Winkel zwischen seiner Längsachse und seiner Drehachse gegenüber dem Fersenbein verkleinert (27,1 gegen 49,1° im Mittel), wodurch die Rotationsfähigkeit des Knochens gesteigert wird. Der Affenfuss zeigt nun ganz dieselbe Einrichtung, wie Aeby mit Zahlen nachweist. — Die Lage der Drehachse (cc, Holzschnitt 8) des Astragalus im Vergleich zur Längsachse (aa) des Calcaneus ist überall ungefähr dieselbe. Sämmtliche Affenwerthe liegen innerhalb der Grenzen individueller Schwankungen beim Menschen. In der relativen Stellung der Längsachse (bb) halten Affen und Kind getreulich zusammen, während der erwachsene Mensch seine gesonderten Wege geht. — Eine Untersuchung des Mittelfussgelenkes der 1. Zehe hat Aeby zu folgenden Resultaten geführt. Von der Form der distalen Gelenkfläche des Entocuneiforme ist schon oben die Rede gewesen; beim Menschen ist dieselbe nahezu flach, doch immer deutlich nach vorn gewölbt, und zwar ist die Wölbung von rechts nach links immer steiler als die von oben nach unten. Der Unterschied zwischen Mensch und Affe ist nach Aeby nur der, dass die bei beiden vorhandene Wölbung von rechts nach links beim letzteren steiler ist, und damit ist die stärkere Ablenkung der beim Menschen beinahe quer gestellten Gelenkfläche nach innen verbunden. Dies führt zur grössern Freiheit der Affenzehe. Die verticale Wölbung fehlt beim Gorilla völlig; bei der Mehrzahl der übrigen Affen findet sie sich dagegen. Beim Gorilla findet sich ein reines einachsiges Cylindergelenk, bei den übrigen ein zweiachsiges Cylindergelenk mit oder ohne untere Randzone.

Es lässt sich also die Ansicht, welche selbst bei neuen Forschern (Lucae) Vertheidiger gefunden hat, nach welcher der Fuss des

Affen weit mehr Uebereinstimmung mit der Hand als mit dem Fuss des Menschen hat, nicht aufrecht erhalten, wesshalb auch die Bezeichnung „Vierhänder“ (Quadrumana) als irreleitend verworfen werden muss. Auch bezüglich der physiologischen Gleichwerthigkeit des Fusses und des Greiffusses kann kein Zweifel länger obwalten. Die Aehnlichkeit der so genannten hinteren Hand der Affen mit der menschlichen Hand geht, wie Huxley treffend bemerkt, eben nur bis auf die Haut, nicht tiefer.

„Mensch und Affe gehen von derselben Grundform aus; dass letzterer allein auch ferner auf dem gemeinsamen Boden stehen bleibt, ersterer ihn später verlässt, das ist die nothwendige und unmittelbare Folge der verschiedenen mechanischen Bedingungen, unter deren Druck die weitere Entwicklung sich vollzieht“ (7).

Da innerhalb der grossen Gruppe der Ungulata der Fuss nur zur reinen Ortsbewegung angewandt wird, bewahrt er trotz aller Modificationen eine gewisse allgemeine Gleichförmigkeit. Durch Verlängerung des Mittelfusses und der Phalangen, durch Reduction der äussern Zehen, durch verschiedenartige Verschmelzung der Tarsalknochen (von denen jedoch keiner verloren geht) werden Specialisirungen erreicht, die der Verschiedenartigkeit in der Lebensweise, besonders der Bodenbeschaffenheit sich anpassen. Dank der reichen palaeontologischen Funde, welche uns die phylogenetische Entwicklung dieser Gruppe vollständiger als irgend einer andern erschlossen hat, sind wir im Stande, die Fussformen auf einige weniger differenzirte, nicht reducirte Typen zurückzuführen. Höchst wahrscheinlich stellen die Condylarthra (vergleiche unten) solche wenig differenzirte Gruppen vor, von denen die übrigen abzuleiten sind. Bei verschiedener Länge prävalirt die 3. Zehe. — Ich befolge hierdie von Marsh (18) und Cope (12) vorgeschlagene Eintheilung:

1) Taxeopoda (Condylarthra und Hyracoidea).
2) Amblydactyla (Coryphodontia und Dinocerata).
3) Proboscidea.
4) Clinodactyla (Perissodactyla [Mesaxonia] und Artiodactyla [Paraxonia]).

1) Unter dem Namen Taxeopoda sind zwei Gruppen vereinigt, welche vielleicht nicht in näheren genealogischen Beziehungen zu einander stehen, aber jedenfalls zu den am wenigsten differenzirten Hufthieren gehören. Die dem Untereocän angehörigen Condylarthra*) (Periptychus, Phenacodus u. A.) zeigen in ihrem Fussbau das am wenigsten differenzirte Gepräge unter allen Ungulaten (Holzschnitt 9). Sie sind völlig oder fast plantigrad mit 5 vollständig ausgebildeten Zehen; die Phalangen sind verlängert und die Klauenphalangen zugespitzt — also Merkmale, wie sie bei keinem andern Hufthiere angetroffen werden. Astragalus mit Einer gleichförmig convexen distalen Gelenkfläche soll völlig mit dem der Carnivora und Creodonta übereinstimmen; bei Periptychus gleicht er

*) Cope, American Naturalist. 1884.

Fig. 9.

Phenacodus primaevus; linker Fuss, $^1/_3$ nat. Gr. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Cope: 12).

jedoch dem bei Proboscidea, da eine Trochlea fehlt. Fibula articulirt weder mit Astragalus noch Calcaneus*).

Bedeutend mehr reducirt ist der Fuss bei Hyracoidea. Auch diese sind Sohlengänger, aber es sind nur drei Zehen vorhanden, von welchen wie bei allen Ungulaten die 3. am längsten ist; die Klauenphalange der 2. ist gespalten und etwas gebogen. Fibula gelenkt mit Astragalus**), dieser nur mit Naviculare. An der Medialfläche des Astragalus hat Baur ein Tibiale angetroffen (18).

2) Amblydactyla (18) haben 5 vollständige Zehen und sind plantigrad. Metatarsalia gelenken bei Coryphodon (Holzschn. 10) ziemlich genau mit den entsprechenden Tarsusknochen (d. h. Metat. I mit Entocuneiforme, Metat. II mit Mesocuneiforme etc.), während bei Dinoceras Metat. II sowohl mit Mesocuneiforme als Entocuneiforme gelenkt. Metatarsalia und Phalangen kurz und dick; Metat. I stärker entwickelt als bei Proboscidea. — Astragalus ist breit und kurz, seine proximale Fläche bildet keine Trochlea, ist platt, etwas stärker convex bei Dinocerata; articulirt abweichend vom Verhalten bei Hyracoidea und Proboscidea, sowohl mit Cuboideum als Naviculare. Calcaneus hat bei Dinocerata an der Plantarfläche eine Tuberosität, welche ohne Zweifel ebenso wie bei Proboscidea eine Sohlenschwiele getragen hat; Tuber ist bei ihnen sehr kurz, kürzer als bei Proboscidea; die Coryphodontia entbehren besagte Tuberosität und haben einen längeren Tuber calcanei, wie auch der ganze Knochen mehr mit demjenigen bei Perissodactyla übereinstimmt. An der Medialfläche des Astragalus findet sich eine Gelenkfläche für ein Tibiale. Fibula gelenkt mit Calcaneus.

Fig. 10.

Coryphodon hamatum; linker Fuss, stark verkleinert. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Marsh: 18.)

Neben einer allgemeinen habituellen Uebereinstimmung mit dem Fussbau der Amblydactyla treten bei 3) Proboscidea mehrere

*) In der Diagnose der Ordnung führt Cope (l. c. pag. 772) allerdings dieses letztere Merkmal an, während er in einem späteren Abschnitte (pag. 903) für Meniscotherium die Articulation der Fibula mit Astragalus angiebt. Bei Periptychus articulirt der erstere Knochen wahrscheinlich mit Cuboideum.

**) Oder sowohl mit diesem als mit Calcaneus (Brandt).

charakteristische Eigenthümlichkeiten auf. Ebenso wie jene sind sie plantigrad und haben 5 Zehen. An der 1. Zehe sind wohl gewöhnlich keine Phalangen entwickelt; Marsh (18) bildet jedoch eine solche bei El. indicus ab; der Bau der 1. Zehe wird übrigens verschieden gedeutet; dass der von mir (XCVI, 5, I) als Metat. I gedeutete Knochen wirklich diesem entspricht, scheint mir daraus hervorzugehen, dass derselbe wie die andern Metatarsalia am Capitulum ein Sesambein trägt. Bei einem jungen El. africanus finde ich einen dem Entocuneiforme und dem medialen Basalrande des Metat I angefügten, bisher nicht beobachteten Knorpelstrahl, welcher länger als die 1. Zehe ist; er repräsentirt jedenfalls die 6. Zehe (XCVI, 5). — Fibula gelenkt mit Calcaneus. Astragalus gelenkt wie bei Hyrax distalwärts nur mit Naviculare; Astragalus-Rolle für Tibia ist flach; an der Plantarfläche ist Astragalus mit einer Tuberosität ausgestattet, welche eine Sohlenschwiele trägt. Cuboideum ist medialwärts verlängert und gelenkt mit dem distalen Ende des Naviculare. Tuber calcanei auffallend kurz. Naviculare dünn, scheibenförmig. Entocuneiforme ist lang, reicht weiter distalwärts als die andern Tarsalia; sein distales Ende ist plantar- und medialwärts gerichtet, es trägt sowohl Metat. I als einen Theil des Metat. II.

An den Fuss der Proboscidea schliesst sich derjenige der Toxodontia*) zunächst an; doch war er vollständiger plantigrad, da der ganze Calcaneus, der auch hier mit Fibula articulirt, den Boden berührte. Astragalus gleicht mehr dem der Perissodactyla. Ob 4 oder 5 Zehen vorhanden waren, lässt sich noch nicht entscheiden.

Im Gegensatz zu den beiden letztgenannten Gruppen zeichnen sich die 4) Clinodactyla, welche sämmtlich Zehengänger sind, durch Extremitäten-Reduction aus. Da die Extremitäten hier, wie schon erwähnt, nur als einfache Stützen des Körpers gebraucht werden, so muss selbstverständlich jede Vereinfachung, welche nicht die Festigkeit beeinträchtigt, Aussicht haben, im Kampfe ums Dasein den Sieg davon zu tragen. Als sehr bemerkenswerth ist hervorzuheben, dass die hintere Extremität bei allen Ungulaten früher angegriffen wird als die vordere, was nach Ryder**) seine Erklärung darin findet, dass bei Thieren mit starkem Laufvermögen die hintere Extremität die grössere Arbeit zu verrichten habe, während bei Kletterern und Grabern die Vorderzehen zuerst reducirt werden. Zahlreiche Perissodactyla, sowie Hyaemoschus und Dicotyles unter Artiodactyla illustriren dieses Verhalten; höchst eigenthümlich ist Leptomeryx, welcher vier getrennte Zehen tragende Metacarpi dagegen nur Zwei verschmolzene Metatarsi besitzt (Cope). — Ferner finden wir, dass die Reduction schon bei den ältesten bekannten Formen (im Untercocän) zwei verschiedene Richtungen eingeschlagen hat, welche Owen Veranlassung gegeben, die beiden oben genannten Ordnungen aufzustellen. Bei Perissodactyla geht die Verlängerung der durch Ober- und Unterschenkel gelegten Achse durch die dritte Zehe, welche somit die Hauptlast

*) Cope, Proceed. Americ. Philos. Soc., Philadelphia. Bd. XIX. (1881).
**) American Naturalist. Vol. XI. (1877).

trägt, — in dieser Hinsicht stimmen die drei schon besprochenen Gruppen mit Perissodactyla überein — während bei Artiodactyla diese Achse in die Mitte zwischen 3. und 4. Zehe fällt, diese Zehen also etwa gleichmässig belastet sind. Bei Perissodactyla ist die 3. Zehe an sich symmetrisch (oder nahezu), bei Artiodactyla unsymmetrisch und bildet mit der 4. ein symmetrisches Paar. Bei Perissodactyla sind die distalen Gelenkflächen des Astragalus sehr ungleich gross (die kleinere gelenkt mit Cuboideum, die grössere mit Naviculare), während bei Artiodactyla dieser Grössenunterschied viel geringer ist. Bei Artiodactyla stützt sich die Fibula auf Calcaneus, bei Perissodactyla hat sie diese Stütze eingebüsst. Cope*) sucht die Entstehung dieser beiden verschiedenen Reductionsrichtungen durch den Einfluss, welchen die Bewegung auf verschiedenartig beschaffenem Boden auf den Fuss ausübt, zu erklären. Er macht darauf aufmerksam, dass bei Perissodactyla der Tarsus durch straffe Gelenke zusammengehalten wird, während bei Artiodactyla eine Articulation zwischen Astragalus und den distalwärts liegenden Tarsalknochen besteht. Cope nimmt an, dass das Intertarsalgelenk und das Spreizen der Zehen, also der Artiodactylen-Fuss, durch Bewegung auf sumpfigem Boden hervorgerufen worden sind. Bei Bewegung auf härterem Boden wird dagegen in Folge von Gebrauch diejenige Zehe stärker entwickelt, welche ursprünglich schon etwas stärker war, nämlich die 3., und so fiel allmählich die Hauptlast auf diese Zehe, ein Verhalten, das den Fuss der Perissodactyla charakterisirt. Dass die Differenzieung aber keineswegs immer so bestimmte Bahnen eingeschlagen hat, zeigt vornehmlich das eocäne Eurytherium**) (Holzschnitt 11), bei dem die vordere Extremität (4 oder 5 Zehen) durch die starke Entwick-

Fig. 11.

Anoplotherium (Eurytherium) tridactylum; linker Fuss, $^1/_2$ nat. Gr. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Kowalewsky.)

*) American Naturalist. Vol. XV. (1881).

**) Neuerdings hat Schlosser (Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1883) wichtige Thatsachen zu Gunsten der Ansicht vorgeführt, dass die Gattung Eurytherium mit Anoplotherium zusammenfällt.

Erklärung von Tafel XCIV.

Fig.

1. Manatus americanus; rechter Beckenknochen eines Männchens, $^1/_1$ nat. Gr.
2. Mus decumanus; rechtes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
3. Pteropus poliocephalus; rechtes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
4. Xenurus gymnurus; linkes Oberschenkelbein von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.
5. Equus caballus; linkes Oberschenkelbein von hinten, $^1/_4$ nat. Gr. *G* Grube an der distalen Hälfte, *a* Grube für das Ligamentum teres, *Cl* Condylus lateralis, *Cm* Cond. medialis.
6. Phoca foetida; rechtes Oberschenkelbein von hinten, etwas verkleinert.
7. Hylobates sp.; linkes Oberschenkelbein von hinten, $^1/_2$ nat. Gr.
8. Talpa europaea; rechter Unterschenkel von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *Pa* Patella, *a* Fortsatz am Schienbein, *b* vorderer Fortsatz des Wadenbeins.
9. Spalax typhlus; linker Unterschenkel eines jungen Thieres von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *x* gemeinsame distale Epiphyse der beiden Unterschenkelknochen.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

F Fibula.
T Tibia.
Tma Trochanter major femoris.
Tmi - minor -
Trt - tertius -

Fig. 1 nach Krauss; die übrigen Figuren sind Originale.

Lith. Kunst-Anst. v. Aug. Kürth, Leipzig

lung der 3. Zehe sich dem Perissodactyla ausschliesst, während der dreizehige Hinterfuss fast ganz das Gepräge eines Paarhufers darbietet. Auch ein von Cope l. c. kurz erwähnter monströser Hirsch, dessen Vorderfuss artiodactyl, der Hinterfuss perissodactyl war, ist in demselben Sinne zu beurtheilen, ohne dass wir jedoch in solchen Befunden Uebergangsformen zwischen den beiden Ordnungen zu suchen haben. In der folgenden Darstellung werden vorzugsweise diejenigen Formen berücksichtigt werden, welche geeignet sind, eine Vorstellung von den verschiedenen Reductionsmodi des Fusses zu geben.

Perissodactyla. Von den äusseren Zehen (1. und 5.) haben sich nur spärliche Metatarsalreste bei einzelnen Formen erhalten. Die am wenigsten reducirten Füsse innerhalb dieser Ordnung sind also diejenigen, bei welchen die drei mittleren Zehen im Gebrauch und alle Tarsalia unverwachsen sind. Beim eocänen Palaeotherium sind functionirende Zehen (2.—4.) vorhanden; die mittlere ist bedeutend kräftiger als die seitlichen; Blainville erwähnt das Vorkommen eines rudimentären Metat. V; ob Spuren eines Metat. I vorhanden waren, ist ungewiss. Von Palaeotherium ausgehend, lässt sich eine Reductionsreihe verfolgen, welche im Pferde gipfelt: die Seitenzehen fallen der Verkümmerung anheim, während die Mittelzehe immer mehr erstarkt. Beim späteocänen Anchitherium sind 1. und 5. Zehe spurlos verschwunden, dagegen berühren die 2. und 4. Zehe noch den Boden, wenn sie auch viel reducirter als bei Palaeotherium sind. Das miocäne Hipparion besitzt zwar noch die letztgenannten Zehen; sie sind aber ganz ausser Dienst, und ihre Metatarsi sind stark verkürzt. Bei Equus sind dieselben bis auf die rudimentären Metatarsi (Griffelbeine) geschwunden; während letztere beim heutigen Pferde meistens mit Metat. III verwachsen, sind sie bei den diluvialen Pferden, auch bei Eq. andium frei. A. Rosenberg (20) hat ausserdem nachgewiesen, dass die Metat. II nnd IV beim Pferdeembryo im Beginn ihrer Differenzirung mit dem Metat. III erheblich divergiren und etwa die Grösse des letztern erreichen; auch der Grössenunterschied, den ihre Querschnitte im Vergleich zu dem des Metat. III zeigen, ist noch nicht so erheblich wie später. Von den amerikanischen Vorfahren des Pferdes ist hier besonders der eocäne Eohippus zu erwähnen, der mit dem Rudiment eines Metat. V versehen ist*); schon bei dem nächstjüngern Orohippus ist dasselbe verschwunden. — Wie bei den besprochenen Formen die Reduction der Zehen auf die Tarsalia zurückwirkt, ist besonders durch W. Kowalewsky (19) nachgewiesen worden. Bei Palaeotherium (Holzschnitt 12 A) sind noch alle Tarsalia als freie Knochen vorhanden und stehen noch in ziemlich ursprünglichen Beziehungen zu den Metatarsi. Metat. II stützt sich auf Ento- und Mesocuneiforme, Metat. III hauptsächlich auf Ectocuneiforme und zum kleinen Theile auf Cuboideum, Metat. IV auf das letztere. Bei Anchitherium (Holzschnitt 12 B) sind

*) Marsh, Americ. Journ. of Science and Arts. 3. ser. Vol. XII.

Ecto- und Mesocuneiforme zu einem Knochen verwachsen; auf diesem einen Knochen „schiebt nun der sich verdickende Metat. III den Metat. II auf die Seite, breitet sich über die Verwachsungsstelle der beiden Cuneiformia aus und tritt auf das Mesocuneiforme über; nach dem Uebertritte aber bei Hipparion finden wir, wahrscheinlich in Folge des Atavismus, diese beiden Cuneiformia wieder getrennt, aber Metat. III behält seine neu gewonnene Fläche auf dem Mesocuneiforme" (17); auch bei Equus (Holzschnitt 12 C) erhalten sich diese Beziehungen. Bei Hipparion und Equus sind Ento- und Mesocuneiforme meist mit einander verwachsen, während das Ectocuneiforme frei ist. Bei dem abgebildeten Eq. Burchelli (Holzschnitt 12 C) waren die erstgenannten Knochen jedoch frei. — Verschiedentlich hat man beim heutigen Pferde überzählige Zehen angetroffen,

Fig. 12.

Distale Fläche des linken Tarsus von A *Palaeotherium*, B *Anchitherium*, C *Equus Burchelli*; $^2/_3$ nat. Gr. Bezeichnungen wie vorher. (Nach Kowalewsky.)

was meist als Atavismus gedeutet worden ist. Genauere Untersuchungen ergaben jedoch, dass vielleicht in der Mehrzahl der in der Literatur erwähnten Fälle es sich hier um eine partielle Verdoppelung des Fusses handelt (so dass z. B. neben der ausgebildeten, normalen 3. Zehe eine kleinere, überzählige solche vorkommt); doch ist auch eine Anzahl Fälle von unzweifelhaftem Atavismus zur Untersuchung gelangt.

Bei Tapirus und Rhinoceros ist die Anzahl der vollständigen Zehen drei, die Tarsalia sind frei; die seitlichen Zehen sind wenig kürzer als die 3. Zehe. Mesocuneiforme ist klein. Entocuneiforme ist plantarwärts gedrängt und trägt nach Flower (13) einen nach hinten gerichteten, gebogenen Fortsatz; ich finde jedoch in Uebereinstimmung mit Blainville, dass dieser Fortsatz beim Tapir und Rhinoceros nichts anders ist als ein rudimentärer Metat. I. (XCVI, 6, 1), der beim alten Thiere mit Entocuneiforme verwächst; bei Rhin. sumatrensis fand auch Fraas*) einen rudimentären Metat. I. Diese Befunde widerlegen also die noch von

*) Fraas, Fauna von Steinheim. 1870.

neuern Forschern wie Kowalewsky ausgesprochene Behauptung, dass allen lebenden und fossilen Ungulata s. str. eine 1. Zehe fehlt. — Bei den miocänen Brontotheria*), welche sich den genannten Formen zunächst anschliessen, ist der Astragalus kürzer als bei Rhinoceros und seine an das Cuboideum stossende Fläche ausgedehnter; auch stützt sich Metat. III mit einer grösseren Fläche auf das Cuboideum als beim letztern, bei welchem keine oder nur eine äusserst geringe Berührung zwischen den genannten Skelettheilen stattfindet. Also ist Rhinoceros eine weniger adaptive Form (vergleiche unten) als die Brontotheria.

Artiodactyla. Zu den schon oben (pag. 624) dargelegten Charakteren dieser Ordnung verdient noch hinzugefügt zu werden, dass bei allen Formen mit getrennten Metatarsi ein Fortsatz von der proximalen, tibialen Fläche des Metat. IV in eine entsprechende Concavität der fibularen Fläche des Metat. III hineinragt.

In Bezug auf die Beziehungen zwischen den distalen Knochen und den Metatarsi können, wie Kowalewsky (17) nachgewiesen, bei eintretender Reduction die durch Verkümmerung oder Schwund der seitlichen Zehen ausser Function gesetzten Tarsalia hauptsächlich zwei Fälle eintreffen: entweder behalten die Tarsalia ihre ursprünglichen Beziehungen zu den nicht functionirenden, also nutzlosen Zehen bei und helfen, falls diese gänzlich verschwinden, nicht die functionirenden tragen (*inadaptive* Formen); oder die durch Zehenreduction frei gewordenen Tarsalia adaptiren sich den zurückbleibenden Zehen und bleiben, indem sie eine ihnen ursprünglich fremde Function übernehmen, fortfahrend von Nutzen für den Fuss (*adaptive* Formen). Im Folgenden sollen Beispiele dieser Formen angeführt werden. In der Mehrzahl der Fälle trifft auch Kowalewsky's Beobachtung zu, dass die ausgestorbenen Gattungen, die keine directen Nachkommen hinterlassen haben, diese Inadaptivität in ihrem Fussbau zeigten, während umgekehrt diejenigen, welche sich adaptirten, directe Descendenten hinterliessen. — Bei den am wenigsten reducirten Formen treffen wir vier in Gebrauch stehende Zehen (2.—5.) mit freien Metatarsi an, so bei Hippopotamus, Choerotherium (eocän) u. A. Eine ausgebildete 1. Zehe ist bei keinem Artiodactylen beobachtet. Dass aber das kleine sogen. „Sesambein", welches beim Schwein an der Basis des Mittelfusses liegt (XCVI, 7, I), in der That einen rudimentären Metat. I repräsentirt, halte ich entgegen der Ansicht Rosenberg's (20) für höchst wahrscheinlich, da dasselbe nicht nur mit dem Metat. III, wie Rosenberg angiebt, sondern auch mit Entocuneiforme articulirt; siehe übrigens oben über Tapir und Rhinoceros. Wir unterscheiden Artiodactyla bunodonta und selenodonta.

Artiod. bunodonta. Hyopotamus und Palaeochoerus haben relativ dicke und kurze Zehen, die mittlern (3. und 4.) haben bereits ein Uebergewicht über die seitlichen erlangt. Bei den heutigen Schweinen haben sie

*) Marsh, Americ. Journ. of Sc. and Arts. 3. ser. Vol. XI.

sich verlängert und verschmälert; bei Dicotyles verschmelzen die mittleren Metat. zu einem „Laufknochen“, und die 5. Zehe ist nur durch ihren Metat., welcher bei Dic. labiatus sogar fehlen kann, repräsentirt. Am meisten reducirt ist Entelodon (unteres Miocän), bei dem nur die beiden mittleren Zehen entwickelt waren, während die 2. und 5. Zehe durch rudimentäre Metatarsi repräsentirt waren; er war also didactyl, was für eine Form der bunodonten Artiod. auf der Grenze des Eocän viel Befremdendes an sich hat (17). — Während Entelodon zu der inadaptiven Gruppe gehört, bilden die andern Bunodonta ein gutes Beispiel einer adaptiven Serie. Choerotherium hat noch ganz typisch gebaute, dem Hippopotamus ähnliche Extremitäten, nur ist Metat. II durch stärkere Entwicklung des Metat. III auf Mesocuneiforme beschränkt und hat seine Facette am Ectocuneiforme verloren. Bei Sus hat sich Metat. III fast über das ganze Mesocuneiforme ausgedehnt, während der kleine Metat. II den grössten Theil seiner typischen Fläche am Mesocuneiforme eingebüsst hat und hauptsächlich vom Entocuneiforme getragen wird (XCVI, 7). An dem am meisten reducirten Dicotyles-Fuss hat Metat. III das ganze Ecto- und Mesocuneiforme eingenommen. Neben diesen Anpassungen schreitet die Ausbildung der starken medialen Rolle, welche wir am Distalende der beiden mittleren Metatarsi der heutigen Suinen, sowie des Palaeochoerus antreffen, während dieselbe bei Choerotherium nur angedeutet ist (17).

Artiod. selenodonta. Von den inadaptiven Formen erwähnen wir zunächst Anthracotherium (Untermiocän) mit vier Zehen, relativ dicken und kurzen Metatarsi; die seitlichen Zehen sind kürzer als die mittlern. Aehnlich, aber bedeutend schlanker und länger, gestalten sich die Zehen bei Cainotherium, bei dem jedoch die seitlichen Zehen noch den Boden berührt haben. Beim eocänen Anoplotherium (Eurytherium, Holzschnitt 11) waren zwei functionirende und ausserdem die rudimentäre 2. Zehe vorhanden: die 3. Zehe nimmt nur die Distalfläche des Ectocuneiforme ein, die 2. Zehe hängt am Mesocuneiforme und hat ausserdem eine kleine Facette für das Entocuneiforme. — Unter den adaptiven Selenodonten, welche sich mit Ausnahme der Tylopoden durch das Verwachsen des Cuboideum und Naviculare auszeichnen (XCV, 7), haben sich die Zehen am besten bei den Traguliden erhalten, indem die beiden seitlichen, bei Tragulus sehr dünnen Metatarsi vollständig ausgebildet sind; dagegen sind beim Erwachsenen Metat. III und IV zu einem Knochen, dem sogen. Kanonbein vereinigt. Diesen schliesst sich einer der ältesten Artiodactylen Gelocus (Eocän) an, der jedoch insofern noch mehr reducirt war, als die Griffelbeine in der Mitte unterbrochen waren; die beiden mittleren Metat. sind nur in der Jugend getrennt; Meso- und Ectocuneiforme sind verwachsen und tragen Metat. III, während Metat. IV sich auf die ganze Distalfläche des Cuboideum erstreckt. Bei allen jüngern (miocänen, pliocänen und lebenden) Artiodactylen kommt das Kanonbein vor; bei Tylopoden sind jedoch die beiden dasselbe bildenden Metat. III und IV

an ihren Distalenden frei und divergiren, wodurch die entsprechenden Zehen mehr gespreitzt stehen als bei andern Artiodactylen. — In verschiedener Weise sind die seitlichen (2. und 5.) Zehen reducirt, indem bald die distalen, bald die proximalen Elemente weggefallen sind, wobei vielfach individuelle Variationen vorkommen:

1) die proximalen Theile der Metatarsi sind erhalten bei dem miocänen Dremotherium und Helladotherium;

2) der proximale Theil der Metatarsi und ausserdem die Phalangen kommen vor bei Elaphus; bei Alces verwachsen die proximalen Enden der Metat. II und V mit dem Kanonbein;

3) keine Metatarsalreste, nur die Phalangen sind erhalten bei Moschus, Capreolus und Dama;

4) bei Cavicornia fehlen Metatarsi II und V im erwachsenen Zustande meist gänzlich, oder sind sehr kleine obere Rudimente, doch hat Rosenberg (20) ihre Gegenwart bei Embryonen von Bos und Ovis nachgewiesen; von jeder der fraglichen Zehen sind nur die beiden distalen Glieder, oder ist nur ein kleiner Knochenrest mit (Rupicapra) oder ohne Knorpelspitze vorhanden;

5) die seitlichen Zehen fehlen gänzlich bei Tylopoda und Giraffe*).

Bei Saïga finde ich am hinteren medialen Theile des Kanonbeins, und zwar mit dem Medialrande desselben articulirend, einen kleinen Knochen; bei Rupicapra liegt er in einer seichten Vertiefung des Kanonbeins. Falls man annimmt, dass Metat. II und V gewöhnlich ganz verschwinden, zu welcher Annahme Rosenberg's Untersuchungen berechtigen, so darf man wohl in jenen Knöchelchen einen persistirenden Rest des Metat. II erblicken; sollten dagegen Metat. II und V bei den beiden genannten Thieren völlig mit dem Kanonbein verschmelzen, dann würde hier das Rudiment eines Metat. I vorliegen. Nur embryologische Untersuchungen können entscheiden. — Wie auch immer die Zehenreduction vor sich gehen mag, so verschwindet doch das Entocuneiforme nie, wie auf comparativ-anatomischem Wege durch Kowalewsky (17), auf embryologischem durch Rosenberg (20) festgestellt worden ist; doch kann es mit dem Kanonbein verwachsen (Elaphodus). Dagegen veranlasst die Zehenreduction verschiedenartige Verschmelzungen der Tarsalia mit einander. Die Verwachsung des Naviculare und Cuboideum ist bereits erwähnt. Ferner sind bei Cervidae und Cavicornia Meso- und Ectocuneiforme verwachsen, während Entocuneiforme frei ist, so dass bei ihnen fünf Knochen den Tarsus bilden; manchmal (Traguliden, Cervulus und Elaphodus) verschmelzen Meso- und Ectocuneiforme mit Cuboideum und Naviculare zu Einer Knochenmasse. Bei der Giraffe sind die drei Cuneiformia zu einem Stücke verwachsen.

---

*) Bei der Giraffe soll ein rudimentärer Metat. V vorkommen.

Nachträge zum osteologischen Theil.*)

I. Das Visceralskelet.

Literatur.

(23) **Doran:** Morphology of the Mammalian Ossicula auditus. Transact. Linnean Soc. London. 2. ser. Vol. 1 (1878).

(24) **Fraser:** On the Development of the Ossicula auditus in the Higher Mammalia. Phil. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 173 (1883).

(25) **Huxley:** On Representatives of the Malleus and the Incus of the Mammalia in the other Vertebrata. Proc. Zool. Soc. London 1869.

(26) **Kölliker:** Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. 2. Auflage. 1879.

(27) **Parker:** On the Structure and Development of the Skull in the Pig. Phil. Transact. Roy. Soc. London. Vol. 164 (1874).

(28) **Reichert:** Ueber die Visceralbogen der Wirbelthiere. Müller's Archiv 1877.

(29) **Salensky:** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der knorpeligen Gehörknöchelchen bei Säugethieren. Morphol. Jahrb. Bd. 6 (1880).

Unter Visceralskelet fasst man diejenigen Skeletelemente zusammen, welche aus oder an den knorpeligen Visceralbogen hervorgehen, welche dem Schädel beweglich anhängen, also ausser dem schon behandelten Unterkiefer, noch die Gehörknöchelchen und das Zungenbein. Dadurch dass die Derivate dieser Bogen bei den Säugethieren verschiedenartige Functionen übernommen haben, wird ihre morphologische Deutung sehr erschwert. Wir wenden uns zunächst zu den

Gehörknöchelchen, *Ossicula auditus.*

Ich schicke eine Darstellung ihrer Ontogenie voraus.

Bei den Säugern sind bekanntlich nur drei Visceralbogen ausgebildet. Von diesen zerfällt der erste, welcher von der Gegend des hintern Keilbeins aus in die ursprüngliche Bauchwand hineinwuchert, in einen kürzern Oberkiefer- und einen längern Unterkieferfortsatz. Während das dorsale Ende des ersten Visceralbogens, sowie sein Oberkieferfortsatz anfänglich noch weich bleiben und erst später Deckknochen entwickeln, bildet sich im Unterkieferfortsatz zeitig Knorpel aus, aus dem, wie Reichert's (28), Kölliker's (26) und neuerdings auch Salensky's (29) Untersuchungen darlegen, zwei Gehörknöchelchen: Ambos (Incus) und Hammer (Malleus), sowie der sogen. Meckel'sche Fortsatz hervorgehen. Das dritte Gehörknöchelchen, den Steigbügel (Columella, Stapes) leitet Reichert vom zweiten Visceralbogen ab, während die neuern Forscher die Unabhängigkeit des Steigbügels von diesem Bogen darthun.

*) Da ich natürlich weder eine Umarbeitung, noch weniger eine Kritik meines Vorgängers zu geben beabsichtige, enthalten diese Nachträge nur eine Darstellung solcher Skelettheile, welche von ihm nicht behandelt worden sind, deren morphologische Bedeutung jedoch meiner Ansicht nach fordert, dass sie in einem Werke wie das vorliegende Berücksichtigung finden.

Ueber die abweichenden Ansichten der englischen Anatomen vergleiche weiter unten. Nach den von Salensky (29) an Schweins- und Schafembryonen unternommenen Untersuchungen gebe ich hier eine gedrängte Darstellung über die Entwicklung der Gehörknöchelchen; die spätern Schicksale des Meckel'schen Knorpels und des Oberkieferfortsatzes werden im ontogenetischen Abschnitt behandelt werden.

Bei 2 cm langen Schafembryonen stellen die 1. und 2. Visceralbogen zwei Knorpelspangen dar, von denen die eine von oben, die andere von unten die erste Visceralspalte, resp. die äussere Oeffnung des Ohrs begrenzen. Um diese Visceralspalte biegen sich die beiden Visceralbogen herum und befestigen sich an der knorpeligen Ohrkapsel. Der erste Bogen ist in seinem hinteren Theile nach oben, der zweite nach unten gekrümmt. Die hintern Enden beider Bogen sind mit einander durch embryonales Bindegewebe verbunden. Bei 2,4 cm langen Embryonen gliedert sich der 1. Visceralbogen im proximalen Theile, so dass derselbe in drei Theile geschieden wird, von denen der proximale durch eine Art Band mit dem entsprechenden Theile des 2. Bogens verbunden ist. Aus dem proximalen Abschnitt des 1. Bogens differenzirt sich später der Ambos, an dessen Entstehung der 2. Bogen sich also nicht betheiligt, während der mittlere Theil des 1. Bogens zum Hammer wird, und der distale den Meckel'schen Knorpel repräsentirt. In spätern Stadien vereinigen sich die 1. und 2. Knorpelbogen am untern Ende des Processus longus des Amboses, und zwar an der Stelle, an welcher jener mit dem Steigbügel articulirt. So lange der Ambos noch mit dem Meckel'schen Knorpel ein Continuum bildet, stellt er eine dreieckige Platte vor, an welcher nur Proc. longus und ein Theil des Corpus incudis (über diese Bezeichnungen siehe unten) zu erkennen sind; erst nach der Abtrennung tritt Proc. brevis auf. Der Hammer trennt sich erst später vom distalen Theile des 1. Bogens ab.

Was die spätere Entwicklung der besagten Gehörknöchelchen betrifft, so ist der Proc. longus (s. folianus s. gracilis) des Hammers, welcher als die ursprüngliche Fortsetzung in den Meckel'schen Knorpel erscheint, nicht knorpelig präformirt und entsteht auch nicht unmittelbar aus dem Meckel'schen Knorpel, sondern bildet sich unterhalb desselben fast wie ein Deckknochen; besagter Process verbindet sich also erst secundär mit dem knorpelig präformirten Hammer. Bei der Verknöcherung zeigen Hammer und Ambos das Eigenthümliche, dass sie in erster Linie vom Perioste aus verknöchern. Der Hammer soll beim Menschen sowohl an seiner Oberfläche als im Innern stets Knorpelreste behalten und eigentlich nie vollständig verknöchern (26).

In Bezug auf den Steigbügel hat Salensky (29), welcher die Entwicklung desselben an Querschnitten studirt hat, nachgewiesen, dass seine Anlage in Form eines Zellenhaufens an der Arteria mandibularis, einem Ast der Carotis interna, auftritt. Das Loch, welches in der Anlage des Steigbügels in Folge des Durchganges der Arterie vorhanden ist, stellt

die Oeffnung des Steigbügels dar. Derselbe ist also beim Schwein und Schaf von seinem ersten Auftreten an durchlöchert, nicht solid; er hat zuerst die Form eines unregelmässigen Ringes, welcher aus zwei ungleichen Halbringen besteht. Später wird der vordere Schenkel des Steigbügels rinnenförmig ausgehöhlt, und die Form dieser Rinne entspricht vollkommen derjenigen der Arteria mandibularis, welche in derselben liegt. Mit der Atrophie des Gefässes verschwindet diese Rinne, der Steigbügel erlangt zunächst eine fünfeckige, dann, sobald die ersten Spuren einer Ossification auftreten, eine glockenförmige Gestalt (Schwein, Schaf). Die Gestaltsveränderung wird durch verschiedenes Wachsthum seiner Theile bedingt. Der Stapes entsteht also nach diesen Untersuchungen unabhängig sowohl von den andern Gehörknöchelchen als auch von den Visceralbogen.

Wie bereits erwähnt, sind die englischen Forscher Huxley (25), Parker (27), und neuerdings Fraser (24) zu andern Ansichten in Betreff der Entwicklung der fraglichen Knochen gelangt. Nur in Bezug auf den Hammer geben alle übereinstimmend an, dass er vom 1. Visceralbogen abstammt. Der Ambos soll dagegen aus dem proximalen Ende des 2. Visceralbogens abstammen. Fraser hat eine grössere Reihe von Embryonen auf Querschnitten untersucht und gefunden, dass besagter Knochen im knorpeligen Zustande meist, wenn auch nicht immer, mit dem 2. Bogen ein Continuum bildet, und dass die histologische Beschaffenheit des Amboses mit dem 2., nicht aber mit dem 1. Bogen übereinstimmt.

Bezüglich des Steigbügels haben besagte Forscher ebenso wie Salensky die Reichert'sche Ableitung desselben vom 2. Visceralbogen aufgegeben. Nach Parker erfolgt die Entwicklung des Stapes im Wesentlichen wie die des Operculum der Amphibien: es erscheint zuerst in Form eines Fortsatzes der äussern Wand der Gehörkapsel, welcher sich später von dieser letztern abtrennt und in die Fenestra ovalis gelangt. An der Lateralfläche dieses Fortsatzes entwickeln sich zwei Höcker, welche später durch eine Knochenbrücke verbunden werden, wodurch die Schenkel und der Körper des Steigbügels erzeugt werden. — Mehr in Uebereinstimmung mit Salensky beschreibt Fraser die Entwicklung dieses Knochens: auch er fand die erste Anlage als einen Zellenring, welcher eine (allerdings anders gedeutete) Arterie umgiebt. Diese Arterie verschwindet entweder frühzeitig (Schwein, Hund, Mensch etc.) oder persistirt als Arteria stapedio-maxillaris Hyrtl (Ratte). Anfänglich liegt der Ring dem 2. Visceralbogen näher als der Gehörkapsel, ohne mit ihm etwas zu thun zu haben.

Die verschiedenen Ansichten lassen sich also folgendermaassen zusammenstellen: der Hammer stammt vom 1. Visceralbogen, der Ambos aus dem Proximalende entweder des 1. oder 2. Visceralbogens, der Steigbügel entsteht entweder aus dem 1. (Günther) oder 2. Visceralbogen, oder als ein Fortsatz von der Gehörkapsel, oder endlich selbständig.

Angesichts der somit sehr verschiedenen Darstellungen der Entwicklung der Gehörknöchelchen ist auch ihre Homologie annoch ziemlich

schwierig. Der Stapes der Säuger wird allerdings — gestützt auf übereinstimmende Gestaltung des fertigen Knochens (siehe unten) — allgemein mit der Columella der übrigen Vertebraten homologisirt; jedenfalls machen Salensky's und Fraser's Darstellungen seiner Entstehung eine erneute Prüfung bei den letztern und den niedern Säugern nothwendig, um diese Homologisirung durch nähere Sichtung der ontogenetischen Befunde sicher zu stellen.

Die Richtigkeit der von Reichert-Salensky gegebenen Entwicklungsart des Amboses angenommen, lässt sich schwerlich etwas gegen die Homologisirung desselben mit dem Quadratum der niedern Vertebraten einwenden, ebenso wie dann auch naturgemäss der Hammer als Repräsentant des Articulare betrachtet werden muss; diese Ansicht umfassen Gegenbaur, Kölliker, Wiedersheim u. A. In Uebereinstimmung hiermit betrachtet Kölliker den Proc. longus mallei, welcher, wie oben erwähnt, als Deckknochen entsteht, als ein Homologon des Angulare der niedern Wirbelthiere.

Nimmt man dagegen an, dass der Incus vom 2. Visceralbogen abstammt, so muss natürlich die Vergleichung desselben mit einem Elemente des 1. Bogens aufgegeben, und Huxley's Ansicht, nach welcher derselbe dem Hyomandibulare der Fische und dem supracolumellaren, resp. suprastapedialen Stück der Sauropsiden homolog ist, acceptirt werden; das Quadratum der niedern Wirbelthiere wird von diesem Gesichtspunkte aus als dem Malleus gleichwerthig erachtet. Jedenfalls sprechen jetzt die durch Fraser's Untersuchungen aufgedeckten Befunde, sowie mehrere anatomische Thatsachen bei Reptilien (25) am meisten zu Gunsten der Huxley'schen Auffassung.

Wir gehen jetzt zu einer Darstellung der Gehörknöchelchen bei den Säugern über (23).

Sie stellen eine Kette dar, welche sich von der medialen oder Labyrinthwand der Paukenhöhle zu dem Trommelfell erstreckt, und zwar steht der Steigbügel mit ersterer, der Hammer mit letzterm in continuirlicher Verbindung, und zwischen beiden ist der Ambos angebracht.

Der Hammer (Malleus), dessen als Griff (Manubrium) bezeichneter Theil in das Trommelfell eingelassen ist, während der „Kopf“ mit dem Ambos articulirt, ist bei Monotremata intim mit Incus verwachsen. Der als Kopf (Holzschnitt 13 A,h) unterschiedene Theil ist in eine dünne Schuppe erweitert; durch einen hier undeutlichen Hals geht derselbe in den bei Echidna langen und schmalen Griff (Manubrium, m) über; bei Ornithorhynchus ist letzterer sehr schwach; an der Basis des Manubrium findet sich ein kleiner Fortsatz (Processus mammillaris, pm), an dem sich Musc. tensor tympani anheftet. Der stark entwickelte Proc. longus (pg) geht bogenförmig zum Tympanicum, mit dem er articulirt. Bei Echidna ist der Hammer sehr gross, bei Ornithorhynchus dagegen klein und unvollständiger verknöchert als bei andern Säugern. Bei den übrigen Säugethieren ist der Kopf mit zwei Facetten für die Articulation mit dem Ambos versehen (Holzschnitt 13 B). —

Bei den Beutelthieren, wo der Hammer verschiedene Formen annimmt, ist er vor allem dadurch ausgezeichnet, dass der Proc. longus einen besondern Fortsatz zum Annulus tympanicus schickt; ein solcher findet sich auch bei vielen Insectivora (Erinacidae, Centetidae, Myogalidae und Soricidae). An der Basis des Manubrium findet sich wie bei vielen höheren Säugethieren ein Proc. brevis, der den Monotremen fehlt. — Bei Carnivora (Holzschnitt 13 B) ist der Kopf ebenfalls klein, der Hals dagegen dünn und lang; zwischen Hals und Kopf einer- und dem sehr schmächtigen Proc. gracilis anderseits breitet sich der Knochen zu einer Scheibe (Lamina l) aus; nur bei Herpestinae ist diese Lamina schwach ausgebildet. An der Basis des Manubrium tritt ein kleiner Proc. brevis auf (pb). — Bei vielen Insectivora, ebenso Chiroptera kommt diese Lamina auch vor, ebenso bei Hufthieren (ausser Equus) und Muridae. Bei Soricidae, ebenso wie bei einigen Muridae, findet sich an der Basis des Manubrium eine „Apophysis orbicularis". Bei Chrysochloris (Holzschn. 13 C) ist der Kopf ungewöhnlich gross und keulenförmig und verursacht eine bedeutende Anschwellung der umgebenden Knochenmasse; Manubrium ist dagegen sehr kurz. — Bei Cetacea ist Proc. longus mit Tympanicum verwachsen, während Manubrium schlecht oder gar nicht (Physeter, Hyperoodon, Delphinapterus etc.) ausgebildet ist. — Primates: bei Colobus, Macacus und Cynocephalus ist der Kopf weniger, der Hals schärfer markirt als beim Menschen. Unter den Anthropomorphen stimmt der Hammer des Oran am meisten mit dem des Menschen überein.

Fig. 13.

Malleus von A *Echidna hystrix*, B *Felis leo*, C *Chrysochloris aurea*, $^{3}/_{1}$ nat. Gr.; h Caput, l Lamina, m Manubrium, pb Prosessus brevis, pg Processus longus, pm Proc. mammillaris. I Incus bei *Echidna* (A) mit Malleus verwachsen. (Nach Doran: 23.)

Die Modificationen in der Form des Amboses (Incus) bei den verschiedenen Säugern sind von untergeordnetem Interesse. Wir unterscheiden an ihm einen Körper und zwei von diesem ausgehende Fortsätze (Proc. longus et brevis), deren relative Länge vielen Schwankungen unterworfen ist. Wie schon erwähnt, ist derselbe bei Monotremata (Holzschnitt 13) mit dem Hammer verwachsen und fast ganz von der Medialfläche desselben bedeckt; der Körper ist bei ihnen stark verlängert und an seiner freien Fläche concav. Bei den übrigen Säugethieren ist der Körper meist gerundet und dicker und trägt eine Gelenkfläche, mit welcher der Malleus articulirt. Processus longus trägt bei vielen an seiner Spitze eine kleine Apophyse (Apoph. Sylvii); da dieselbe eine selbständige Ossification besitzt und sich oft leicht vom

Ambos ablöst, ist sie als selbständiges „Ossiculum lenticulare“ aufgefasst worden. Vermittelst derselben articulirt der Ambos mit dem Köpfchen des Steigbügels (Stapes, Columella). Nicht nur bei Monotremata, sondern auch bei mehreren Marsupialia (Dasyuridae, Holzschnitt 14 A, Perameles, Phalangista, Phascolomys), sowie bei Manis schliesst sich dieser in seiner Form völlig der Columella der Sauropsiden an: er besteht aus der kreisrunden oder elliptischen Basalplatte und dem davon angehenden stilet- oder säulenförmigen Fortsatz (Columna), der an seiner Spitze eine Gelenkfläche für die Apophysis Sylvii incudis trägt. Doran macht mit Recht darauf aufmerksam, dass gewisse vermittelnde Formen sowohl bei Säugern (Halmaturus, Holzschnitt 14 C, Cyclothurus 14 B, Bradypus u. A.) als

Fig. 14.

Stapes von A *Thylacinus cynocephalus*, B *Cyclothurus didactylus*, C *Macropus giganteus*, D *Ursus maritimus*, *E Mensch*, $^3/_1$ nat. Gr.; x Insertion des Musc. stapedius. (Nach Doran: 23.)

bei Vögeln (Nachtigall, Adler), bei welchen letztern die Columna nahe der Basis sich in zwei Schenkel spaltet, vorkommen, was darauf hinweist, dass die bei der Mehrzahl der Säuger vorkommenden zwei Schenkel (Holzschnitt 14 D, E) dem Einen Fortsatz der genannten niedern Säuger und der Sauropsiden homolog erachtet werden muss. Dagegen sucht Doran nachzuweisen, dass die Columna bei Monotremen, den genannten Beutelthieren und bei Manis nur einen Theil derjenigen bei den Vögeln vorstellt, da bei den letztern im Verlaufe der ontogenetischen Entwicklung „extra- und suprastapediale“ Elemente mit der lateralen Spitze sich verbinden; diese der Columella fremden Theile entsprechen möglicherweise dem Proc. longus incudis der Säuger. — Bei den höhern Säugern gehen, wie erwähnt, von der Basalplatte zwei Schenkel aus, welche eine meist von einer Membran verschlossene Oeffnung umfassen und sich zur Bildung eines Körpers und Kopfes vereinigen; die beiden Schenkel sind nicht selten von verschiedener Stärke. Die Schenkel sind bald gerade, schmächtig und die von ihnen umschlossene Oeffnung mässig gross (Carnivora, Holzschnitt 14 D, Muridae), bald so dick (Bradypus, Cetacea), dass die Oeffnung mehr oder minder von ihnen ausgefüllt wird; bei andern (Primates, Holzschnitt 14 E) sind sie stärker gebogen, und die Oeffnung grösser und gerundet. Bei einigen Cetacea verwächst der Knochen mit Os petrosum. Bei manchen Säugern (Erinaceus, Myogale, Halmaturus, Holzschnitt 14 Cx, Cetacea etc.) ist am Kopfe ein Tuberkel vorhanden, hervorgerufen durch die Insertion des Musc. stapedius; bei andern (Equus, Artiodactyla, Homo) kann dieser Fortsatz mit einem verknöcherten Theile der Muskelsehne ver-

wachsen. — Wie schon oben erwähnt (pag. 631) kann die bei (allen?) Embryonen vorkommende Arterie, um welche der Knochen sich anlegt, bei einigen (Erinaceus, Sorex, Mus) persistiren. Bei vielen ist ausserdem dieses Gefäss von einem knöchernen Kanal („Pessulus“) umschlossen, welcher die Oeffnung zwischen den Schenkeln des Steigbügels ausfüllt und zwischen zwei Vorragungen des Os petrosum verläuft (Lemur, Hapalemur, Talpa, Chrysochloris, Myogale, Macroscelides, Tupaia, Chiroptera, viele Nager); Hyrtl*) fand den Pessulus solide bei Cavia, Bathyergus und Otomys.

Die Verbindungen und Beziehungen der Gehörknöchelchen zu dem übrigen Gehörorgane werden in dem diesem gewidmeten Kapitel berücksichtigt werden.

Zungenbein, *Os hyoides*

besteht aus zwei Bogenpaaren: dem vordern Horn (Cornu anterius), hintern Horn (Cornu posterius, Thyrohyale), sowie einer unpaaren Copula: dem Körper des Zungenbeins (Basihyale, Basibranchiale). Von diesen Stücken entsteht das vordere Horn aus dem 2. Visceralbogen. Dieser bildet bei seiner ersten Differenzirung einen schlanken Knorpelstab, der von der Gehörkapsel vor- und medialwärts vom Proc. mastoideus unmittelbar hinter der Paukenhöhle und den Gehörknöchelchen ausgeht und bis zum Körper des Zungenbeins sich erstreckt, mit dem er wahrscheinlich gleich nach seinem Entstehen in Verbindung tritt. Der Knorpelstab bildet ein Continuum mit dem knorpeligen Felsenbeine (26). Beim Schweinsembryo von $1^1/_3$ Zoll Länge gliedert der Knorpelstab sich jederseits in ein längeres proximales und kleineres distales Stück, das mit dem Zungenbeinkörper articulirt. Nach der Geburt tritt beim Schweine im proximalen Theile, welcher mit der Ohrkapsel verschmilzt, ein Verknöcherungspunkt auf, der die Anlage des Tympanohyale bildet. Dieses liegt bei den meisten Säugern in einem Kanale zwischen Tympanicum und Perioticum, medialwärts und vor dem Foramen stylo-mastoideum und intim vereinigt mit den es umgebenden Knochen. Der mittlere Theil verknöchert zum Stylohyale, und sein distales Ende vereinigt sich durch ein Ligament mit dem Ceratohyale (27). Bei andern Thieren verknöchert auch dieses Ligament**) als Epihyale.

Der 3. Visceralbogen wird bei den Säugern nur in seinen vordern vereinigten Theilen knorpelig und gestaltet sich zum Zungenbeinkörper und zu den hintern (beim Menschen sogen. grossen) Hörnern, den Thyrohyalia; beim Kaninchen bestehen diese im Knorpelzustande anfänglich aus vier besonderen Stücken (26); bei anderen Formen (Schwein, Rind, Mensch) bilden diese Hörner ein einziges Stück. Das

*) Vergl. anat. Untersuchungen über d. innere Gehörorgan 1845.

**) Ob alle als „Ligament“ bezeichnete Theile des Vorderhorns bei allen Thieren diesen Namen verdienen, oder etwa Knorpelstränge sind, bleibt noch festzustellen.

hintere Horn steht durch ein Ligament (Lig. thyreo-hyoideum laterale), in dem beim Menschen ein Knorpelstückchen (Corpusculum triticeum) auftreten kann, mit dem vordern (obern) Horne des Schildknorpels in Verbindung. Thyrohyale soll nach einigen Forschern bei manchen Nagern und Edentaten gänzlich fehlen; selbst kann ich diese Angabe nicht bestätigen, da ich dasselbe bei allen von mir untersuchten Thieren angetroffen, wenn auch zuweilen nur im knorpeligen Zustande.

Bei Monotremata (Echidna) treten im vordern Horne nur zwei Verknöcherungen (Epi- und Ceratohyale) auf. Basihyale ist seitlich verbreitert und schwach gebogen. Thyrohyale ist breit, gebogen, im distalen Ende erweitert.

Marsupialia. Im vordern Horne ist nur das breite Ceratohyale, das theilweise mit dem Basihyale verschmelzen kann (Thylacinus), verknöchert; bei Phascolomys kommt ausserdem ein Stylohyale vor. Basihyale hat eine verbreiterte, gerundete Form und wird mehr oder weniger vollständig von den proximalen Enden der Hörner umrandet. Thyrohyale ist meist länger, zuweilen auch breiter als Ceratohyale; sein Distalende bleibt bei einigen Formen (Thylacinus, Halmaturus) stets knorpelig.

Insectivora. Drei Knochen (Stylo-, Cerato-, Epihyale) im vordern Horne. Basihyale seitlich verbreitert. Thyrohyale ziemlich lang, zuweilen (Erinaceus) mit Basihyale verschmolzen.

Bei Chiroptera variirt das Vorderhorn mannigfach: bei Pteropi meist wie bei Insectivora; bei Glossophaga, Artibeus perspicillatus und Vespertilio murinus sind nur zwei Verknöcherungen vorhanden; bei Plecotus auritus ist nur das Stylohyale verknöchert. Bei Epomophorus sind die grossen schaufelförmigen Thyrohyalia mit Basihyale zu einem Stück verschmolzen.

Glires. Im Vorderhorn meist nur Cerato- und Epihyale verknöchert; bei Lepus kommt nur Ceratohyale vor. Bei Dasyprocta ist Thyrohyale gänzlich oder (nach Blainville) nur im Distalende knorpelig; bei diesem Thiere geht von der Mitte des Vorderendes des Basihyale ein langer Fortsatz (Processus glossohyalis) aus.

Edentata. Meist drei Knochen im Vorderhorn; bei Bradypodidae trägt das Proximalende des langen Stylohyale einen starken, nach hinten gerichteten Fortsatz; beim alten Choloepus fand Flower (13) nur zwei Knochen, von denen der eine wahrscheinlich durch Verwachsung des Epi- und Ceratohyale entstanden war. Bei Dasypus und Bradypodidae verwachsen Basi- und Thyrohyale zu einem Stücke.

Bei Carnivora und Pinnipedia verhält sich das Zungenbein wie bei Insectivora, doch sind Basi- und Thyrohyale nicht verwachsen. Bei Felis leo, tigris und leopardus ist das Vorderhorn unvollständig verknöchert, die drei Knochen durch sehr lange Ligamente verbunden.

Hyracoidea haben nach Brandt*) ein von allen andern Säugethieren abweichendes Zungenbein. An den vordern und lateralen Ecken

*) Mémoires de l'Académie des scienc. de St. Pétersbourg. 7 sér. T. 14 (1869).

des Basihyale articuliren zwei grosse dreieckige Knochen (Ceratohyalia); von jedem dieser Knochen geht ein langer Fortsatz nach vorne aus, dessen vorderes, knorpeliges Ende gegen dasjenige der andern Seite convergirt; diese Fortsätze zusammen mit dem Vorderrande des Basihyale umschliessen also ein dreieckiges, von den Zungenmuskeln ausgefülltes Foramen. Durch Ligament ist Ceratohyale mit einem kleinen, mit dem Processus mastoideus articulirenden Knochen verbunden, welcher wahrscheinlich dem Stylohyale homolog ist. Basihyale ist oval, nur in der Mitte verknöchert; die lateralen Knorpelenden setzen sich jederseits ohne Unterbrechung in die breiten, knorpeligen Thyrohyalia fort.

Proboscidea. Der hintere Process des Stylohyale, welcher den meisten Ungulaten zukommt, findet sich auch hier als ein kurzer, dicker, distalwärts gerichteter Fortsatz; ein knöchernes Ceratohyale fehlt. Das lange Thyrohyale ist mit Basihyale verwachsen.

Perissodactyla. Beim Pferde ist das Stylohyale gross, platt und am Kopfende verbreitert; letzteres ist mit einem starken hintern Fortsatz ausgerüstet; Epihyale ist klein, knotenförmig, oft mit dem vorigen verwachsen; Ceratohyale kurz, cylindrisch. Basihyale ist schwach concav hinten, der Vorderrand mit einem langen Proc. glossohyalis (siehe oben) versehen. Thyrohyale bei ältern Individuen mit Basihyale verwachsen. Tapirus weicht durch den Mangel sowohl des hintern Processes am Stylohyale als auch des Proc. glossohyalis ab.

Bei Artiodactyla kommen meist drei Knochen im Vorderhorne vor; Stylohyale ist stets mit einem hintern Process am Kopfende versehen; beim Schweine ist das Epihyale durch ein Ligament ersetzt. Am Basihyale kann ein schwacher Proc. glossohyalis vorkommen. Beim Schweine verwächst das Thyrohyale, dessen distales Ende lebenslänglich knorpelig verbleibt, mit Basihyale.

Sirenia. Von dem Vorderhorne ist nur das lange Stylohyale verknöchert. Basihyale ist breit, platt. Thyrohyale ist bei Manatus nicht verknöchert.

Cetacea. Bei den Bartenwalen (XCVII, 1) ist im Vorderhorne nur das gebogene Stylohyale vorhanden, welches durch ein Ligament mit dem Basihyale verbunden wird. Basi- und Thyrohyale sind zu einem dicken, quer verlängerten Knochen vereinigt; bei Balaenoptera rostrata verbleibt das Ende des Thyrohyale stets knorpelig. Von Eschricht*) wurden bei Balaena mysticetus die Fortsätze am Vorderrande des Basihyale als Ceratohyale gedeutet. Nach der Abbildung (XCVII, 1) zu urtheilen, befestigen sich die Lig. thyro-hyoid. lateralia nicht an der distalen Spitze des Thyrohyale, sondern näher der Mediallinie. Bei den Zahnwalen ist Stylohyale durch ein Knorpelband mit dem verknöcherten Tympanohyale verbunden, das mit dem Perioticum verwächst; zwischen Stylo- und Basihyale werden ein oder zwei Knorpelstücke angetroffen.

*) Eschricht og Reinhardt: Om Nordhvalen. 1861.

Das Zungenbein der Prosimiae schliesst sich demjenigen bei Insectivora und Carnivora an. Bei Chiromys und nach Owen auch bei andern Formen ist jedoch das Stylohyale knorpelig. Durch grössere Ausbildung des Basihyale in der Längsrichtung nähern sich einige Halbaffen den

Primates. Bei diesen variirt der Grad der Verknöcherung im Vorderhorn auch individuell stärker als bei den übrigen Säugern. So entbehren — von einem kleinen Tympanohyale abgesehen — die meisten Catarrhini wie auch Mycetes Knochen im Vorderhorn; bei den Platyrrhini und einigen Cercopitheci ist in der Regel ein Ceratohyale vorhanden, und bei Lagothrix Humboldtii ist nach Flower auch das Epihyale verknöchert. Mit Ausnahme der Arctopitheci und des Menschen fehlt ein dem Stylohyale entsprechender Knochen allen Primates; bei den erstgenannten sowie beim Menschen verbindet es sich mit dem Schädel als „Processus styloideus", welcher gelegentlich auch beim Oran vorkommt. Ceratohyale verknöchert in der Regel sowohl bei den Anthropomorphen als beim Menschen, wo es das sogen. kleine Horn vorstellt. Nur ausnahmsweise kommt beim letztern ein verknöchertes Epihyale vor; meistens ist es durch Ligamentum stylohyoideum repräsentirt.

In der Form des Basihyale stimmen Arctopitheci mit den Halbaffen, Raubthieren etc. überein; bei der Mehrzahl der übrigen ist es stets grösser, stärker verlängert und ausserdem mehr oder weniger concav an der Dorsalfläche. Bei Mycetes ist es in eine gewaltige, dünnwandige, knöcherne Trommel umgewandelt mit grosser Oeffnung dorsalwärts, in welche sich der Luftsack des Kehlkopfes hineinsenkt. Charakteristisch für alle Primaten dürfte der Umstand sein, dass das Thyrohyale, das sogen. grosse Horn, stets grösser als irgend ein Stück des Vorderhorns ist; beim Menschen verwächst es häufig mit dem Basihyale.

II. Episternum.

Literatur.

(30) **Albrecht:** Sur les éléments morphologiques du Manubrium du Sternum chez les mammifères. 1884.

(31) **Gegenbaur:** Ueber die episternalen Skelettheile und ihr Vorkommen bei den Säugethieren und beim Menschen. Jenaische Zeitschrift für Medicin u. Naturw. Bd. 1. 1864.

(32) —— Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 2. Heft. Schultergürtel der Wirbelthiere. 1865.

(33) **Götte:** Beiträge zur vergleichenden Morphologie des Skeletsystems der Wirbelthiere. Archiv für mikroskopische Anatomie. Bd. 14. 1877.

(34) **Hoffmann:** Beiträge zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. XII. Zur Morphologie des Schultergürtels und des Brustbeines bei Reptilien, Vögeln, Säugethieren und dem Menschen. Niederl. Archiv für Zoologie. Bd. 5. 1879.

(35) **Parker:** A Monograph on the Structure and Development of the Shoulder-girdle and Sternum. Ray. Society. 1868.

(36) **Ruge:** Untersuchungen über die Entwickelungsvorgänge am Brustbeine und an der Sternoclavicularverbindung des Menschen. Morphol. Jahrbuch. Bd. 6. 1880.

Gegenbaur (31) hat zuerst nachgewiesen, dass Skelettheile, welche dem Episternum der niederen Wirbelthiere homolog sind und bisher nur bei einzelnen Säugethieren beobachtet waren, bei der grossen Mehrzahl der letztern vorhanden sind. Die Episternalgebilde stellen ein Zwischenglied zwischen dem eigentlichen Stamm und der Clavicula dar. Obgleich das Episternum ontogenetisch von der Clavicula abzuleiten ist, wie Götte's und Hoffmann's Untersuchungen darthun, ist sein Ausbildungsgrad doch nur theilweise von jenem des Schlüsselbeins abhängig; selbst bei fehlender Clavicula können Episternaltheile vorhanden sein. Bei vollständigster Ausbildung ist das Episternum verknöchert und besteht aus einem mit dem Sternum verbundenen Mittelstücke, von dem jederseits ein Seitenast ausgeht. Diese Theile können ein Continuum bilden; meistens zerfällt jedoch das Episternum in drei distinkte Partien, von denen die beiden seitlichen getrennt verbleiben (Omosterna Parker), während das

Fig. 15.

Verbindung der Schlüsselbeine und des Sternum bei einer jungen *Echidna hystrix*; Ventralfläche. c Rippe, cl Clavicula, cor Coracoideum, epc Epicoracoideum, eps Episternum, st Sternum, st' Theil des Sternum, der später zurückgebildet wird. (Nach Parker 35.)

mediane Element mit dem Brustbeine sich verbindet und mit demselben das Praesternum Parker's bildet.

Bei den Monotremen (Holzschnitt 15) hat das Episternum die grösste, von niederen Vertebraten ererbte Ausbildung und Selbständigkeit beibehalten; es ist hier stärker entwickelt als bei der Mehrzahl der Eidechsen und kann als der Ausgangspunkt für die mehr differenzirten Gebilde bei den höhern Säugern angesehen werden. Es bildet ein Continuum, ist völlig verknöchert und besteht aus einem breiten, platten Mittelstücke, welches bei Ornithorhynchus relativ stärker als bei Echidna ist, und aus zwei schmälern, schwach gebogenen Seitenästen, welche vom vordern Ende des Mittelstückes abgehen und sich gegen das Acromion hin erstrecken, ohne dieses jedoch zu erreichen; die Schlüsselbeine, welche den Seitenästen anliegen, verschmelzen früher oder später mit denselben. Da das Mittelstück scheinbar unmittelbar vor dem Brustbeine gelagert

ist, so hat Gegenbaur (32) die vollständige Homologie des Monotremen-Episternum mit demjenigen der Saurier, bei welchen es mit der hintern Hälfte auf der Bauchfläche des Sternums befestigt ist, beanstandet. Wie aber Parker (35) und Götte (33) gezeigt, erweitert sich bei der sehr jungen Echidna das knorpelige Vorderende des costalen Sternum (vergleiche unten) vor dem Ansatz des 1. Rippenpaares zu einer schildförmigen Platte, welche von der hintern Hälfte des Episternum überlagert wird, so dass man durchaus das von den Sauriern her bekannte Bild vor sich sieht (Holzschnitt 15). Dieser vom Episternum bedeckte Theil des Sternum verbleibt auch später knorpelig und erleidet eine Rückbildung, indem es nur in den seitlichen Lücken zwischen dem knöchernen Manubrium und Episternum in Form eines Ligamentes sichtbar ist; dorsalwärts vom Episternum nimmt es sich am trocknen Skelete wie eine eingetrocknete Bandmasse aus. Aehnliche Vorgänge wiederholen sich, wie wir sehen werden, bei den höhern Säugern.

Parker (35) und Flower (13) homologisiren zwar das Episternum („Interclaviculare") der Monotremen mit demjenigen der Saurier, sprechen aber allen andern Säugethieren Skelettheile ab, welche dem Episternum der genannten Thiere vollkommen homolog wären. Parker erkennt allerdings in den Omosterna der Anura Gebilde, welche den Seitenästen des Episternum entsprechen, fasst dagegen das Mittelstück des Episternum zusammen mit dem vordersten Brustbeintheil bei den Säugern als „Prästernum" auf. Das Vorkommen von Episternalbildungen, welche denjenigen bei Sauropsiden und Monotremen völlig homolog sind, ist jedoch sowohl auf phylogenetischem als ontogenetischem Wege hauptsächlich durch Gegenbaur's (31 und 32), Götte's (33) und Hoffmann's (34) Untersuchungen vollgültig bewiesen worden. Bezüglich der morphologischen Werthbestimmung der Episternalbildungen bei den Säugethieren sind die Ansichten dagegen noch streitig. Gegenbaur (32) fasste die Episternalgebilde als einen eigenartigen Abschnitt des Skeletes auf, dem Beziehungen sowohl zum Schlüsselbein als zum Brustbein ursprünglich fremd sind. Die intimen Verbindungen, welche diese Skeletstücke mit Sternum und Clavicula bei den meisten Säugethieren eingehen, hielt Gegenbaur für völlig secundär. Götte und Hoffmann, denen wir eine Reihe von Untersuchungen über die Entwicklung dieser Theile verdanken, haben jedoch nachgewiesen, dass das Episternum im embryonalen Zustande continuirlich mit den Schlüsselbeinen zusammenhängt, also paarig angelegt wird und sich erst später von dem Schlüsselbeine abgliedert; das Episternum kann somit als claviculares Sternum bezeichnet werden im Gegensatz zum übrigen Brustbeine, dem costalen Sternum. Von den drei Stücken, in welche das Episternum sich später differenzirt, verwächst das Mittelstück entweder mit dem costalen Sternalstücke und bildet mit ihm das sogenannte Manubrium sterni; oder das Mittelstück wird zum grössten Theil wahrscheinlich durch das Perichondrium des Manubrium assimilirt (Erinaceus und Lepus nach Götte), oder auch es wird grösstentheils in das Liga-

mentum interclaviculare umgebildet. Die beiden Seitenstücke bestehen entweder als knorpelige Theile fort, welche die Schlüsselbeine mit dem Manubrium verbinden, oder sie werden in die Cartilagines interarticulares des Sterno-Claviculargelenkes umgewandelt. Die wichtigsten Beobachtungen über die Entwicklung der Episternalbildungen werden in der folgenden Darstellung dieser Skelettheile bei den verschiedenen Säugethierordnungen Berücksichtigung finden.

Marsupialia. Bei Didelphys opossum besteht das Episternum im ausgewachsenen Zustande aus knorpeligen Seitenästen (Omosterna Parker), welche die Schlüsselbeine mit dem Brustbeine verbinden, sowie aus einem ebenfalls knorpeligen, mit dem knöchernen Brustbeine verbundenen Mittelstücke. Letztgenannte Theile, Mittelstück des Episternum und vorderstes Brustbeinstück, bilden Parker's Praesternum; ungefähr an der Verbindungsstelle beider ist das 1. Rippenpaar befestigt. An entkalkten Schnitten sah Hoffmann, dass die Seitenäste nicht continuirlich mit dem Mittelstück zusammenhängen, sondern mit demselben durch straffes Bindegewebe verbunden werden; ähnliches gilt von der Verbindung der Seitenäste mit den Schlüsselbeinen. Eine Gelenkhöhle zwischen Schlüsselbein und Seitenast, wie sie Gegenbaur (31) und Parker gefunden, hat Hoffmann nicht nachweisen können. An „Embryonen" (wohl dem Marsupium entnommene Junge?) fand Hoffmann, dass das claviculare Sternum (Mittelstück des Episternum), welches beim jüngsten untersuchten Thiere aus fötalem Knorpel bestand, durch eine Art embryonalen Bindegewebes vom costalen Sternum, welches deutlich die erste Umbildung in Kalkknorpel zeigte, getrennt war. Bei älteren Thieren verschwindet diese Grenze. Ferner hat Hoffmann gefunden, dass bei jugendlichen Thieren Seitenäste und Mittelstück noch nicht von einander abgegliedert sind. — Bei Dasyurus, Phascogale und Phalangista verhält sich das Episternum im Wesentlichen wie bei Didelphys. — Bei Phascolomys und Phascolarctos sind die Seitenäste durch Ligament repräsentirt (35); dasselbe ist nach Hoffmann bei Poephaga der Fall, indem er nachgewiesen, dass die knorpeligen Seitenstücke sich sehr frühe in Bindegewebsstränge umwandeln, während das Mittelstück knorpelig verbleibt. Gegenbaur fand jedoch bei Dendrolagus und Halmaturus auch die ersteren knorpelig.

Insectivora. Bei Talpa ist der relativ ansehnliche Seitenast des Episternum durch eine Gelenkhöhle von dem Schlüsselbeine getrennt. Die Seitenstücke sind am vordern Ende des sog. Manubrium sterni nur wenig von einander entfernt, und der Zwischenraum wird von einem kurzen Knorpelstücke eingenommen, welches Gegenbaur als das Mittelstück des Episternum deutet. Dass der dem Mittelstück des Episternum entsprechende Skelettheil aber eine viel bedeutendere Ausdehnung besitzt und in der That den grössten Theil des als Manubrium sterni (Parker's Praesternum) bezeichneten Skeletstückes bildet, haben Götte's Untersuchungen (33) an Embryonen dargethan. Beim Embryo stossen die knorpeligen Schlüssel-

beinanlagen in der Medianebene zusammen, von welcher Stelle an ihre Fortsetzungen caudalwärts neben einander hinlaufen, durch eine zarte aber deutliche Grenzlinie von einander getrennt (Holzschnitt 16a). Da, wo die queren Schlüsselbeinanlagen an die sagittal verlaufenden Fort-

Fig. 16 a und b.

Schlüsselbeine, Episternum und Brustbein von Maulwurfsembryonen, a jüngeres, b älteres Stadium, c Rippen, cl Schlüsselbein, m Muskeln, eps bei b Episternalfortsätze beider Schlüsselbeine, eps' bei c Mittelstück, eps'' Seitenäste des Episternum, st vorderster Theil des Sternum, welcher mit eps' das „Manubrium" bildet. (Nach Götte 33).

setzungen angrenzen, zeigt sich jederseits eine Einschnürung, welche den queren Theil oder das eigentliche Schlüsselbein von jener Fortsetzung schon früh absondert; das aus beiden Fortsetzungen zusammengesetzte, also paarig angelegte Verbindungsstück der Schlüsselbeine ist vorn am breitesten und verschmälert sich allmählich bis zur abgerundeten hintern Spitze. Bei ältern Maulwurfsembryonen ist das Episternum in drei Stücke getheilt, nämlich ein dolchförmiges Mittelstück, welches die Doppelanlage noch erkennen lässt, und zwei kleine, runde Seitenstücke (Holzschn. 16 b). Das vordere Dritttheil des Mittelstücks liegt vor dem indess gebildeten Sternum, die zwei hinteren Dritttheile bedecken aber ventralwärts die Fuge der beiden zusammenstossenden Brustbeinhälften. Während die zwei Seitenäste, welche die Verbindung der Schlüsselbeine mit dem sog. Manubrium sterni herstellen, den von Gegenbaur beschriebenen seitlichen Episterna entsprechen, bilden das Mittelstück und der von ihm bis zur 2. Rippe bedeckte Sternalabschnitt nach ihrer Verschmelzung das meist als Manubrium sterni bezeichnete Stück und zwar so, dass ersteres das vordere Dritttheil mit der Knorpelspitze und weiterhin den kielartig vorspringenden Mitteltheil (Crista manubrii) darstellt. — Auch bei Centetes und Erinaceus ist ein continuirlicher Zusammenhang zwischen Clavicula und Episternum nachgewiesen worden (34). — In starker Entwicklung finde ich das Episternum bei Hemicentetes und Ericulus (Taf. XCVII, 2).

Das T-förmige, knorpelige Skeletstück sitzt mit verbreiterter Basis dem vorderen Sternalende auf und steht seitwärts sogar mit der 1. Rippe in Verbindung; die seitlichen Theile sind ziemlich deutlich vom Mittelstücke abgesetzt und mit verdickten Distalenden versehen. Dies Episternum zeigt also die grösste Aehnlichkeit mit dem bestentwickelten bei Didelphys, von dem Gegenbaur (31) eine Abbildung (Fig. 1) giebt. — Bei den Soriciden sind im erwachsenen Zustande nur die Seitenäste gefunden worden; bei Crocidura besitzt jeder im Innern einen Ossificationskern, bei Sorex ist er vollkommen knorpelig.

Glires. Götte (33) hat die Entwicklung des Episternum beim Kaninchen, Hoffmann (34) bei Mus minutus untersucht. An sehr jungen Kaninchenembryonen fand Götte, dass die beiden Schlüsselbeinanlagen in einen continuirlichen Bogen zusammengeflossen waren und keinerlei Verbindung mit den dahinter liegenden Brustbeinanlagen zu sehen war. An älteren Embryonen war jener Bogen in die beiden Schlüsselbeine gesondert. „Ihre etwas rückwärts gekrümmten sternalen Enden waren scheinbar unmittelbar an der Bauchseite des bereits angelegten Manubrium befestigt; es bedurfte aber keines starken Zuges, um sie davon abzulösen, wobei sie aber nicht getrennt, sondern durch eine ziemlich breite, bandartige Brücke verbunden blieben, durch welche sie eben in der angegebenen Weise am Sternum befestigt gewesen waren. Diese Gewebsbrücke mit den umgebogenen Enden der Schlüsselbeinanlagen ist nun sowohl nach Ursprung wie nach dem späteren Verhalten die Anlage des Episternalapparats. Sein Mittelstück oder jene Brücke wird aber schon auf den nächsten Stadien unkenntlich, wahrscheinlich indem es sich dem Perichondrium des Manubrium assimilirt. Die Seitentheile oder die umgebogenen Schlüsselbeinfortsätze strecken sich aber in dem Masse als die eigentlichen Schlüsselbeine im Wachsthum relativ zurückbleiben, und ihre medialen Enden daher sich von dem Sternum entfernen.“ Diese episternalen Seitentheile verwandeln sich schliesslich zum grössten Theil in Bandmasse und enthalten nur ein unansehnliches Knorpelstück; das Mittelstück bildet sich, wie erwähnt, im Laufe der Ontogenese gänzlich zurück. — Bei Embryonen von Mus minutus wies Hoffmann nach, dass Schlüsselbeine, Seitenäste und Mittelstück des Episternum ein Continuum bilden. Das Mittelstück verwächst später mit dem costalen Sternum und bildet mit diesem das Manubrium, während die Seitenäste, in welchen jederseits zwei Knochenkerne auftreten, sich abgliedern und persistiren. — In ähnlicher Weise sind wohl auch die Episternalgebilde bei denjenigen Nagern zu beurtheilen, bei denen im erwachsenen Zustande bisher kein Mittelstück nachgewiesen ist, (Sciurus, Arctomys, Myoxus, Cricetus, Arvicola, Dipus und Cercolabes). Bei diesen können die Seitenäste entweder hyalin knorpelig bleiben oder verkalken oder verknöchern. — Bei andern Nagern erhält sich in verschiedenartiger Ausbildung auch das Mittelstück. So hat Coelogenys ein knorpeliges Mittelstück, von dessen hinterer Fläche die ebenfalls knorpeligen Seitenäste

ausgehen (31); ähnlich auch bei Hystrix. Bei Cavia-Embryonen beschreibt Parker (35) vier kleine, an der Spitze des „Praesternum“ liegende Knorpelstücke, welche später zu einer herzförmigen Knorpelplatte verschmelzen, von welcher ein Ligament zu dem Schlüsselbeine geht. Dieses Ligament ist dem Seitenaste des Episternum homolog, während wahrscheinlich die gesammte Knorpelplatte dem Mittelstücke allein entspricht. Bei Dasyprocta ist ebenfalls ein knorpeliges Mittelstück vorhanden. Bei Pedetes ist dasselbe selbständig verknöchert, von Parker (35) als Proosteon, von Albrecht (30) als Postomosternum bezeichnet; es steht in keiner Verbindung mit den stark reducirten Seitenästen.

Edentata. Nach Gegenbaur (32) finden sich bei den Gürtelthieren zwei verschiedene Formen von Episternalbildungen. In der einen (Tatusia novemcincta) liegt vor dem breiten Manubrium sterni ein durch einen vordern Einschnitt getheiltes Knochenstück, von dem aus ein Band zum Medialrande des Schlüsselbeins geht. In der andern (Dasypus sexcinctus und Priodontes gigas) sind mit dem Manubrium zwei von einander getrennte Knochenstücke verbunden, von denen jedes durch ein Band mit dem Schlüsselbeine zusammenhängt. Welchen Theilen des typischen Episternum diese Bildungen entsprechen, ist noch nicht festgestellt. — Bei Choloepus findet sich ein knorpeliges Mittelstück, nach Hoffmann theilweise vor, theilweise an der Bauchfläche des costalen Sternum gelegen, welches Mittelstück sich in zwei, ebenfalls knorpelige Seitenäste fortsetzt (32). Nach Parker sind die Seitenäste durch Ligament mit dem Mittelstück verbunden. — Dass das von Parker bei Pholidotus (35 Pl. XXII. Fig. 1) beobachtete Proosteon dem Mittelstück des Episternum entspricht, scheint mir ziemlich sicher. — Bei Cyclothurus ist ausser den mit je einem Knochenkern ausgerüsteten Seitenästen im Praesternum auch ein Mittelstück enthalten (35).

Bei allen übrigen Säugethierordnungen sind die Episternalbildungen stark zurückgebildet.

Diejenigen Carnivora, denen Schlüsselbeine gänzlich fehlen, haben auch keinerlei Episternalia aufzuweisen. Dagegen treten bei den Formen, bei welchen verkümmerte Schlüsselbeine vorkommen, auch rudimentäre seitliche Episternalstücke auf, Ligamente, welche von den Schlüsselbeinen ausgehen.

Bei den Pinnipedia hat sich das Mittelstück als ein langer Knorpelfortsatz erhalten.

Bei Primates hat Gegenbaur (31) die Zwischenscheibe (Cartilago interarticularis) mit dem Seitenaste des Episternum homologisirt. Diese ist in Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen, bei Cercopithecus, Macacus und Hapale gefunden worden. Ch. Westling*) weist neuerdings beim Oran ein aus fibrillärem Bindegewebe be-

*) Bihang till k. Svenska Vet.-Akad. Handlingar Band 9. No. 8. 1881.

stehendes Band nach, das sich längs dem hintern Rande des Schlüsselbeins erstreckt und sich mit dem medialen Ende theils am Manubrium sterni zwischen Clavicula und der 1. Rippe befestigt, theils in die Kapsel des Sterno-Claviculargelenkes übergeht; mit dem lateralen Ende befestigt es sich am Processus coracoideus, mit der Sehne des Musculus pectoralis minor verbunden. Ein solches Band ist auch beim Chimpansé (Champneys) und Cynocephalus leucophaeus (Pagenstecher) sowie beim Menschen (Rolleston) beschrieben worden. Westling vermuthet mit Recht, dass dieses Band, welches dieselbe Lage wie der episternale Seitenast bei Monotremen einnimmt, mit demselben zu homologisiren sei. Die Zwischenscheibe war bei dem von Westling untersuchten Oran sehr reduzirt. — Aus Ruge's sorgfältigen Untersuchungen (36) geht hervor, dass die Episternalbildungen beim Menschen sich während der Ontogenese rückbilden. Er weist nämlich nach, dass in früherer Embryonalzeit zwei selbständige Gebilde jederseits den sternalen Abschnitten der kopfwärts unvereinigten Manubriumränder aufsitzen. Später verwächst das paarige Skeletstück, indem es gleichzeitig knorpelig wird. Die Grenze zwischen diesem Knorpelstücke und dem Manubrium wird allmählich undeutlicher und verschwindet später gänzlich. Das Manubrium sterni des Erwachsenen ist demnach aus zwei verschiedenen Bildungen zusammengesetzt; die eine ist costaler Natur; von wo die andere herzuleiten ist, hat Ruge unentschieden gelassen. Im Laufe der embryonalen Entwicklung differenzirt sich das intersternoclaviculare Gewebe in drei verschiedene Schichten, von denen die eine mit dem Perioste des Schlüsselbeines, die andere mit dem des Sternum zusammenhängt, und die dritte sich zwischen den zweien befindet. An der Grenze je zweier dieser Schichten entwickeln sich verhältnissmässig spät die Gelenkhöhlen der Sternoclavicularverbindung. Die der Clavicula zugehörige Schicht wird zum hyalinen Gelenküberzug derselben. Die Zwischenschicht wird zum Zwischenknorpel des Gelenkes, während die dem Sternum anliegende Schicht eine Reihe von Umbildungen erfährt. Dieselbe wird allmählich in hyalinen Knorpel umgebildet, welcher in Form einer flachen Scheibe dort aufliegt, wo später die Incisura clavicularis sich ausbildet. Bei Neugebornen ist nur eine schwache Spur dieser Knorpelplatte übrig. Aus diesen Untersuchungen geht also hervor, dass die besprochenen Gebilde sich während der Entwicklung rückbilden. Sowohl der Zwischenknorpel des Gelenkes als auch die claviculare und sternale Schicht müssen nach Ruge dem Episternum und zwar zunächst den Seitenästen desselben analog erachtet werden. Demnach liegen auch die Gelenkhöhlen interepisternal. Was die erwähnten embryonalen paarigen Knorpel betrifft, welche nahe der Mittellinie dem Manubrium aufsitzen, so dürfte die Annahme, dass dieselben in der That das Mittelstück des Episternum repräsentiren, in Anbetracht ähnlicher Entwicklungsvorgänge bei anderen Säugethieren (siehe oben) berechtigt sein. Doch weist Ruge auch auf die Möglichkeit hin, dass dieselben mit dem 7. Halsrippenpaare

in genetische Beziehung zu bringen sein könnten. Dieser letzten Annahme schliesst sich Albrecht (30) nach Untersuchung eines Skelets mit vollständiger 7. Halsrippe an. Dass die beim Menschen gelegentlich vorkommenden sogen. Brechet'schen Knochen oder Knorpel, welche medial von der Gelenkfläche der Clavicula dem Sternum auflagern, sogar mit letzterm verwachsen können, ebenfalls Episternalgebilde sind, hält Ruge für sicher. — Bei einigen Mycetes sitzt dem Manubrium ein kopfwärts in zwei Hörner verlängerter Knorpel auf, welche Hörner, von Parker als Proostea bezeichnet, selbständig verknöchern; mit denselben verbinden sich die Schlüsselbeine. Wenn auch genauere Untersuchungen als die bis jetzt vorliegenden abgewartet werden müssen, bevor die wahre Natur dieser Stücke erkannt werden kann, ist doch anzunehmen, dass in ihnen sich Episternalbildungen in stärkerer Entwicklung, als sonst bei Primaten gewöhnlich, erhalten haben*).

Bei Prosimiae sind bisher keine Episternalbildungen bekannt gewesen. Die Untersuchung eines in Sprit conservirten Chiromys ergab jedoch die beachtenswerthe Thatsache, dass das Episternum hier dieselbe Ausbildung wie beim Menschen, Cercopithecus etc. hat, also in Form einer Zwischenscheibe vorhanden ist, welche ganz dieselben Beziehungen wie bei den besagten Primaten darbietet (Taf. XCVII, 3 E). Bei Lemur melanocephalus, Otolicnus crassicaudatus und Tarsius spectrum fand ich dagegen keine Cartilagines interarticulares entwickelt.

Das schwächste Episternum kommt bei Chiroptera vor. Von dem innern und untern Theile des Sternalendes des Schlüsselbeins entspringt ein conisches Band, welches zum Sternum sich begiebt und einen Theil der Endfläche der Clavicula von dem Sternoclaviculargelenke ausschliesst (31). In derselben Weise fand ich das Episternum bei Galeopithecus**) (Taf. XCVII, 4 E) ausgebildet. Bei Vesperugo pipistrellus findet jedoch Parker (35) einen Meniscus, der später verknöchert, und den er für ein Episternalgebilde ansieht.

Ob sich bei Ungulata, Cetacea und Sirenia Reste von Episternalbildungen erhalten haben, ist noch nicht untersucht. Wahrscheinlich sind die zwei von Parker bei Manatus (35 Pl. XXIX, Fig. 21) beobachteten Knorpelstücke, welche dem Sternum aufsitzen, als solche zu deuten.

Im Anschluss an die letztbesprochenen Skelettheile mögen hier einige Gebilde erwähnt werden, deren Deutung noch unsicher ist.

Bei Monotremata kommt kopfwärts vom medialen Ende des Coracoideum jederseits ein breites, plattes Knochenstück vor, dessen mediale Kante, ventralwärts vom Mittelstück des Episternum bedeckt, das entsprechende Knochenstück der andern Seite überlagert (Holzschnitt 15 epc).

*) Eine andere Deutung giebt neuerdings Albrecht in Sitzungsberichte der kön. preuss. Akad. der Wiss. zu Berlin 1885.

**) K. Svenska Vet.-Akad. Handlingar. Band 26. 1886.

Bei Echidna finde ich das linke ventral vom rechten liegend, bei Ornithorhynchus umgekehrt. Dieser Skeletttheil ist als Epicoracoideum (Parker, Flower) bezeichnet worden. In ähnlicher Lage, nahe der Mittellinie, lateral und oft theilweise dorsal vom Manubrium, resp. dem mit letzterem vereinigten Mittelstück des Episternum, unmittelbar kopfwärts von der 1. Rippe kommt bei andern Säugethieren ein paariges Knochen- oder Knorpelstück vor, welches meist ebenfalls als Epicoracoideum gedeutet wird. Bisher ist es nur bei einzelnen, Insectivora, Chiroptera und Glires (Crocidura, Sorex, Pteropus, Molossus, Vesperugo, Arvicola und Mus) und Galeopithecidae nachgewiesen worden. Bei den Insectivoren liegen die fraglichen Stücke den episternalen Seitenästen an, bei Glires sind sie von ihnen getrennt; bei Mus hängen sie innig mit dem Manubrium zusammen. Stets verknöchern sie selbständig. Etwas abweichend verhalten sich die fraglichen Stücke bei Galeopithecus (Taf. XCVII, 4 Ep) und Pteropus, indem sie sich sowohl mit dem Sternalende der Clavicula als mit der 1. Rippe verbinden. Es fragt sich also, ob hier nicht eher ein episternaler Skeletttheil als ein dem Epicoracoideum der andern Säuger homologes Stück vorliegt.

Eine andere Auffassung betreffs der hier als Epicoracoidea gedeuteten Skelettheile vertritt Albrecht (30). Zunächst homologisirt er das Epicoracoid der Monotremen nicht mit dem oben als solches aufgefassten Stücke der Placentalen, sondern hält das von Parker bei Monotremen als Postepicoracoid (35 ecr² Fig. 12, 13, Taf. XVIII) für den Repräsentanten unseres Epicoracoid bei Placentalen. In diesen Skelettheilen (Postepicoracoid bei Monotremen und Epicoracoid bei Placentalen) erblickt Albrecht das Sternalende der 7. Halsrippe.

Erneuerten, vornehmlich embryologischen Untersuchungen bleibt es vorbehalten, den wahren morphologischen Werth dieser interessanten Bildungen festzustellen; annoch fehlen hierfür sichere Anhaltspunkte.

II. Muskulatur.

Literatur.

Im nachfolgenden Verzeichniss sind solche Schriften, welche nur noch historisches Interesse beanspruchen können, nicht aufgenommen worden; auch ganz kurze Notizen sind im Allgemeinen nicht angeführt. Die Muskulatur des Gaumensegels, des Kehlkopfes, des Urogenitalcanals, des Afters und des Augapfels wird bei den betreffenden Organen berücksichtigt werden.

Ein hinter dem Titel der Arbeit stehendes [N] bedeutet, dass in derselben die Innervation aller oder einiger Muskeln angegeben ist.

A. Allgemeines.

(37) **Bardeleben:** Muskel und Fascie. Jenaische Zeitschr. Bd. 15 (Neue Folge Bd. 8) 1881, pag. 390.

(38) **Carus, C. G.:** Erläuterungstafeln zur vergleichenden Anatomie. Heft 1. 1826.

(39) **Cunningham:** The relation of nerve-supply to muscle-homology. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 16 (1881—82), pag. 1.

(40) **Cuvier:** Leçons d'anatomie comparée. Séconde edition. Bd. 1. 1835.

(41) **Cuvier** et **Laurillard:** Anatomie comparée. Recueil de planches de myologie 1849.

(42) **Dobson:** On the comparative variability of bones and muscles with remarks on unity of type in variations of the origin and insertion of certain muscles in species unconnected by unity of descent. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1884), pag. 16.

(43) **Gadow:** Observations in comparative myology. Ibid. Bd. 16 (1881—82), pag. 493.

(44) **Gegenbaur:** Grundzüge der vergleichenden Anatomie. Zweite Aufl. 1870.

(45) **Humphry:** On the disposition of muscles in vertebrate animals. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871—72), pag. 292.

(46) **Macalister:** Systematic Zoology and Morphology of vertebrate animals. 1878.

(47) ——— Contributions toward the formation of a correct system of muscular homologies. Annals and Mag. Nat. History Bd. 1 (1868), pag. 313.

(48) **Meckel:** System der vergleichenden Anatomie. Bd. 3, 1828.

(49) **Milne-Edwards:** Leçons sur la physiologie et l'anatomie comparée. 1857—81.

(50) **Owen:** On the anatomy of vertebrates. Bd. 3, 1868.

(51) **Schwalbe:** Gesetz des Muskelnerveneintrittes. Archiv f. Anatomie u. Entwickl. 1879.

(52) **Stannius:** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1846.

(53) **Testut:** Les anomalies musculaires chez l'homme. 1884.

(54) **Wiedersheim:** Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere auf Grundlage der Entwicklungsgeschichte. Bd. 1 (1882).

Vergl. auch **Huxley** (16).

Ueber die Muskulatur der Haussäugethiere vergleiche die Hand- und Lehrbücher von Bendz, Franck, Gurlt, Leyh, Rigot et Lavocat u. A.

B. Besondere Muskelgruppen.

a. Hautmuskulatur und Muskeln des Stammes.

(55) **Albrecht:** Beitrag zur Morphologie des Musc. omohyoides und der ventralen innern Interbranchialmuskulatur in der Reihe der Wirbelthiere. 1876.

(56) **Allen:** On the temporal and masseter muscles of Mammals. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia Bd. 3 (1880), pag. 385.

(57) **Anderson, R. J.:** The morphology of the Omo-hyoid muscles. Dublin Journal Med. Sc. 1881.

(58) **Carus, J. V.:** Beiträge zur vergleichenden Muskellehre. Zeitschr. wissensch. Zoologie Bd. 3 (1851), pag. 239.

(59) **Chappuis:** Morphologische Stellung der kleinen hintern Kopfmuskeln. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl. Bd. 2 (1876).

(60) **Dobson:** On the digastric muscle, its modifications and functions. Transact. Linn. Soc. London. Zool. Bd. 2 (1882).

(61) **Dortmann:** Die Kopfmuskulatur der Wirbelthiere. 1883.

(62) **Enander:** Anmärkningar om förekomsten af Musc. transversi colli anteriores hos åtskilliga däggdjur. Forhandl. Skandin. Naturforsk. 5. Möde (1847) 1849, pag. 648.

(63) **Froriep:** Ueber den Hautmuskel des Halses und seine Beziehungen zu den untern Gesichtsmuskeln. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1877, pag. 46.

(64) **Gegenbaur:** Ueber den Musc. Omohyoides und seine Schlüsselbeinverbindung. Morph. Jahrb. Bd. 1 (1876), p. 254.

(65) **Henke:** Die obern und untern Muskeln der Lippen. Zeitschr. f. Anat. u. Entwickl. Jahrg. 1. 1875.

(66) **Jäger:** Musc. lumbocostalis, vergleichend anatomisch untersucht. Müller's Archiv f. Anatomie 1854, pag. 433.

(67) **Kaczánder:** Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Kaumuskulatur. Mittheil. des embryologischen Instituts Wien. Neue Folge 1885. Heft 1, pag. 17.

(68) **Langer:** Ueber den Musc. orbicularis oris. Medicin. Jahrb. Zeitschr. d. k. k. Gesellsch. d. Aerzte in Wien 1861.

(69) **Ledouble:** Contribution à l'histoire des anomalies du diaphragme. Bull. Soc. Anthropol. Paris (3) Bd. 6. pag. 835.

(70) **Lesshaft:** Ueber den Musc. orbicularis orbitae. Archiv f. Anatomie, Phys. u. wissensch. Medicin 1868.

(71) **Maubranc:** Musc. sterno-cleido-mastoideus. Internationale Monatsschr. f. Anatomie u. Histologie Bd. 1 (1884), p. 94 [N].

(72) **Perregausi:** Einiges über die Lippenmuskulatur der Säugethiere. 1884.

(73) **Sioli:** Vergleichende Untersuchungen über die Zwischenrippen- und Bauchmuskulatur der Wirbelthiere. 1875.

(74) **v. Teutleben:** Ueber Kaumuskeln und Kaumechanismus bei den Wirbelthieren. Archiv f. Naturgesch. 40. Jahrg. (1874), pag. 78.

(75) **Turner:** On the musc. sternalis. Journal Anatomy and Phys. Bd. 1 (1867), pag. 246.

(76) ——— On a rudiment of the panniculus carnosus superficial to the trapezius. Ibidem Bd. 5 (1871).

b. Muskeln der Gliedmassen.

(77) **Aeby:** Die Muskeln des Vorderarms und der Hand bei Säugethieren u. beim Menschen. Zeitschr. wissensch. Zoologie Bd. 10 (1860), p. 34.

(78) **Bischoff:** Ueber die kurzen Muskeln des Daumens und der grossen Zehe. Sitzungsberichte d. math. phys. Classe d. Akad. d. Wissensch. München 1870.

(79) ——— Ueber die Bedeutung des M. extensor indicis proprius und des M. flexor pollicis longus. Ibidem 1880, pag. 485.

(80) **Cunningham:** Report on some points in the anatomy of Thylacinus cynocephalus, Phalangista maculata and Phascogale calura; with an account of comparative anatomy of the intrinsic muscles and nerves of the mammalian pes. Report on the scient. results of the voyage of Challenger Bd. 5 (1882) [N].

(81) **Dobson:** On peculiar structures in the feet of certain species of Mammals, which enable them to walk on smooth surfaces. Proceed. Zool. Soc. London 1876, pag. 526.

(82) ——— On the homologies of the Long flexor muscles of the feet of Mammalia, with remarks on the value of their leading modifications in classification. Journ. Anatomy and Physiol. Bd. 17 (1882—83), pag. 142.

(83) **Fürbringer:** Zur vergleichenden Anatomie der Schultermuskeln. I. Theil. Jenaische Zeitschr. f. Medicin u. Naturw. 1873 und III. Theil Morphol. Jahrbuch Bd. 1 (1876), pag. 636 [N].

(84) **Galton:** Note on the epitrochleo-anconeus or anconeus sextus (Gruber). Journ. Anatomy and Physiol. Bd. 9 (1874—75), pag. 169.

(85) **Gruber:** Beobachtungen aus der menschlichen und vergleichenden Anatomie. Bis jetzt Heft I—VI. Berlin 1879—1885.

(86) ——— Ueber Mm. extensor cubiti, epicondylo-anconeus, anconeus quintus u. epitrochleo-anconeus; mehrere Aufsätze in: Mémoires de l'Acad. des sc. de St. Pétersbourg. 7. sér. Bd. 16 (1871).

(87) ——— Ueber den M. epitrochleo-anconeus des Menschen und der Säugethiere. Ibidem Bd. 10 (1866).

(88) **Humphry:** On the disposition and homologies of the extensor and flexor muscles of the leg and fore-arm. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 3 (1868—69), pag. 320.

(89) ——— A comparison of the shoulder bones and muscles with the pelvic bones and muscles. Ibidem Bd. 5 (1870—71), pag. 67.

(90) **Hyrtl:** Ueber M. sternoclavicularis. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. Wien. Bd. 29 (1858).

(91) **Koster:** Des muscles extenseurs des doigts. Arch. Neerland. Bd. 14. Le Hague 1879.

(92) **Lavocat:** Construction des extrémités des membres. Revue sc. nat. Montpellier. 2. sér. Bd. 2, pag. 144.

(93) **Macalister:** On the arrangement of the Pronator muscles in the limbs of vertebrate animals. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 3 (1868—69) pag. 335.

(94) ——— On the homologies of the flexor muscles of the vertebrate limb. Ibid. Bd. 2 (1867—68), p. 283.

(95) **Pfeiffer:** Zur vergleichenden Anatomie des Schultergürtels und der Schultermuskeln bei Säugethieren, Vögeln und Amphibien. 1854.

(96) **Rolleston:** On the homologies of certain muscles connected with the shoulderjoint. Transact. Linn. Soc. London Bd. 26 (1870).

(97) **Rüdinger:** Die Muskeln der vordern Extremität der Vögel und Reptilien. Mit besonderer Rücksicht auf die analogen und homologen Muskeln bei Säugethieren und dem Menschen. 1868.

(98) **Ruge:** Untersuchungen über die Extensorengruppe am Unterschenkel und am Fusse der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch Bd. 4 (1878), pag. 592 [N].

(99) ——— Zur vergleichenden Anatomie der tiefen Muskeln in der Fusssohle. Ibidem pag. 644 [N].

(100) **Sabatier:** Comparaison des ceintures et des membres antérieures et postérieures dans la série des vertébrés. 1880.

(101) **Schulze, F. E.:** Myologische Untersuchungen. I. Die Sehnenverbindung in der Planta des Menschen und der Säugethiere. Zeitschr. wissenschaftl. Zoologie Bd. 17 (1867), pag. 1.

(102) **Sutton:** On the nature of certain ligaments. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1884), pag. 225 und Bd. 19, pag. 27. (Enthält Bemerkungen über verschiedene Muskeln der Gliedmaassen.)

(103) **Thompson:** On the nature and action of certain ligaments Ibidem Vol. 18 (1884), pag. 406.

(104) **Welcker:** Die Einwanderung der Bicepssehne in das Schultergelenk. Archiv für Anatomie und Phys. 1878, pag. 20.

(105) **Windle;** Embryology of the mammalian muscular system. I. Short muscles of the human hand. Transact. Irish Academy Vol. 28 (1883), pag. 211.

(106) **Wilder:** The pectoral muscles of Mammalia. Proceed. American Assoc. for advancement of science 1873, pag. 305.

(107) **Wood:** On a group of varities of the muscles of the human neck, shoulder and chest with their transitional forms and homologies in the Mammalia. Philos. Transact. of Royal Soc. London Bd. 160 (1870), p. 83.

(108) ——— On human muscular variations and their relation to comparative anatomy. Journ. Anatomy and Phys. Vol. 1 (1866—67), pag. 44.

Vergl. auch **Leche** (4 [N]) und **Sundevall** (21).

C. Muskulatur einzelner Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten.

a. *Monotremata.*

(109) *Echidna hystrix:* **Fewkes,** Bulletin Essex Institute Bd. 9 (1877), pag. 111.

(110) „ „ **Mivart,** Transact. Linnean Soc. London Bd. 25 (1866), pag. 394.

(111) *Ornithorynchus paradoxus:* **Coues,** Proceed. Essex Institute Bd. 6 (1871), pag. 127.

(112) *Ornithorhynchus paradoxus:* **Meckel**, Ornithorhynchi paradoxi descriptio anatomica. 1826.

(113) „ „ **Westling**, Bihang Svenska Vet. Akademiens Handlingar Bd. 9 (1884) No. 8 [N].

b. *Marsupialia.*

Allgemeines und mehrere Gruppen:

(114) **Haughton**: On some points in the muscular anatomy of Marsupials. Annals and Mag. Nat. History Bd. 19 (1867), pag. 127; Proceed. Irish Acad. Bd. 9(1867), pag. 469.

(115) **Katz**: Zur Kenntniss der Bauchdecke und der mit ihr verknüpften Organe bei den Beutelthieren. Zeitschr. wiss. Zoologie Bd. 36 (1882), p. 611.

(116) **Murie** and **Bartlett**: On the movement of the symphysis of the lower jaw in the Kangaroos. Proceed. Zool. Soc. London 1866, p. 28.

(117) **Young**: Intrinsic muscles of the marsupial hand. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 14 (1879—80). pag. 149.

(118) **Ritgen**: Ueber einige Eigenthümlichkeiten im Baue der Beutelthiere. Heusinger's Zeitsch. f. organ. Physik 1828, pag. 371.

(119) **Young**: On the so-called movements of pronation and supination in the hind-limb of Marsupials. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 15 (1881). pag. 392.
Vergleiche auch **Cunningham** (80).

(120) *Dasyurus viverrinus:* **Mac Cornick**, Journ. Anatomy and Phys. (Neue Serie) Vol 1 (1886), pag. 13.

(121) *Dendrolagus inustus:* **Vrolik**, Verhandel. Kon. Akad. Wetenschappen Bd. 5 (1857).

(122) *Didelphys virginiana:* **Coues**, Mem. Boston Soc. Natural History Bd. 2 (1872), pag. 41.

(123) „ „ **Haughton**, Proceed. Irish Academy Bd. 9 (1867)

(124) *Halmaturus:* **Haughton**, ibidem.

(125) „ *major:* **Vrolik**, Tijdschr. voor Natuurlijke Geschied. en Physiologie Bd. 3 (1836), pag. 291.

(126) *Phascolarctos cinereus:* **Macalister**, Annals and Mag. Nat. History Bd. 10 (1872), pag. 133.

(127) „ „ **Young**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 16 (1881—82), pag. 217.

(128) *Phascolomys wombat:* **Macalister**, Annals and Mag. Nat. History Bd. 5 (1870), pag. 153.

(129) „ „ **Macalister**, ibidem Bd. 10 (1872), pag. 127.

(130) *Sarcophilus ursinus:* **Macalister**, ibidem Bd. 5 (1870), pag. 153.

(131) „ „ **Macalister**, ibidem Bd. 10 (1872), pag. 17.

(132) „ „ **Vrolik**, Tijdschr. voor de wis. en natuurk. Wetensch. Bd. 4 (1851), p. 157.

c. *Edentata.*

(133) Mehrere Gruppen behandeln: **Humphry**, Myology of the limbs of *Choloepus didactylus*, *Bradypus tridactylus*, *Cyclothurus didactylus*, *Manis Dalmanni.* Journ. Anatomy and Phys. Bd. 4 (1869—70), pag. 17.

(134) „ „ „ **Macalister**, A Monograph on the anatomy of *Chlamydophorus truncatus* with notes on the structure of other species of Edentata. Transact. Irish Academy Bd. 25 (1873), pag. 219.

(135) „ „ „ **Macalister**, *Myrmecophagidae*, *Pholidotus*, *Manis.* Ibidem Bd. 25 (1875), pag. 491.

(136) „ „ „ **Macalister**, On the Myology of Bradypus tridactylus; with remarks on the general muscular anatomy of the Edentata. Annals and Mag. Nat. History Bd. 4 (1869), pag. 51.

(137) *Bradypus tridactylus:* **Mac Intosh**, Proceed. Irish Academy Bd. 1 (1874). pag. 517.

(138) *Choloepus didactylus:* **Galton**, Transact. Linnean Soc. London Bd. 26 (1868), pag. 524.

(139) „ „ **Lucae**, Der Fuchsaffe und das Faulthier (Lemur macaco und Choloepus didactylus) in ihrem Knochen- u. Muskelskelet. 1882.

(140) *Chlamydophorus truncatus:* **Hyrtl**, Denkschriften der Akademie der Wissensch. Wien. Bd. 9 (1855), pag. 1.

(141) *Cyclothurus didactylus:* **Galton**, Annals and Mag. Nat. History Bd. 4 (1869), pag. 244.

(142) *Dasypus sexcinctus:* **Galton**, Transact. Linnean Soc. London Bd. 26 (1869), pag. 523.

(143) *Myrmecophaga jubata:* **Owen**, Transact. Zool. Soc. London Bd. 4 (1857), pag. 117.

(144) „ „ **Pouchet**, Mémoires sur le grand Fourmilier. 1867.

(145) „ *tamandua:* **Rapp**, Anatomische Untersuchungen über die Edentaten. 1852 (Muskulatur der Gliedmassen).

(146) *Orycteropus capensis:* **Galton**, Transact. Linnean Soc. London Bd. 26 (1869), pag. 567.

(147) „ „ **Humphry**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 2 (1867—68), pag. 290.

d. *Insectivora.*

(148) Mehrere Gruppen behandelt: **Dobson**, Monograph of Insectivora P. I—II, 1882—83 (noch unvollendet).
Vergleiche auch über Becken- und Bauchmuskulatur: **Leche** (4) [N].

(149) *Chrysochloridae:* **Dobson**, Note on the Rectus abdominis and Sternalis muscles. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 17 (1882), pag. 84.

(150) *Erinaceidae:* **Dobson**, Notes on the Erinaceidae. Proceed. Zool. Soc. London 1881, pag. 389.

(151) **Seubert**, Symbolae ad Erinacei europaei anatomen. 1841.

(152) *Macroscelides:* **Duvernoy**, Mém. Soc. d'hist. naturelle Strassbourg Bd. 1 (1830).

e. *Galeopithecidae.*

(153) **Leche**: Ueber die Säugethiergattung Galeopithecus. Svenska Vet. Akademiens Handlingar Bd. 21 (1886) [N].

(154) **Macalister** (Myology of Chiroptera): Phil. Transact. Royal Soc. London Bd. 162 (1872), p. 125.

f. *Chiroptera.*

(155) Mehrere Gattungen behandelt: **Kolenati**, Allgemeine deutsche naturhist. Zeitung Bd. 3 (Muskulatur der Flughaut, des Kopfes, der vordern Extremitäten und des Spornbeins).
Ferner **Macalister** (154).

(156) *Vespertilio:* **Maisonneuve**, Traité de l'ostéologie et de la myologie du Vespertilio murinus. 1878.

(157) „ **Naumann**, Svenska Vet. Akademiens Handlingar. 1850, pag. 141.

(158) *Pteropus Edwardsii:* **Humphry**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 3 (1868—69), pag. 294.

g. *Glires.*

(159) *Capromys melanurus:* **Dobson**, Proceed. Zool. Soc. London 1884, pag. 233.

(160) *Castor fiber:* **Wiedemann**, in dessen Archiv f. Zool. und Zootomie, Bd. 4 (1804), pag. 77.

(161) *Dasyprocta cristata:* **Murie** and **Mivart**, Proceed. Zool. Soc. 1866, pag. 383.

(162) *Dipus mauritanicus:* **Duvernoy**, Mém. soc. du Museum d'hist. nat. Strassbourg, Bd. 3 (1840), pag. 36.

(163) „ *aegyptius*: **Turner**, Proceed. Zool. Soc. London 1849, pag. 24.

(164) *Erethizon dorsatus:* **Mivart**, Ibidem 1882, pag. 271.

(165) *Lepus cuniculus:* **Krause**, Anatomie des Kaninchens. 2. Aufl. 1884 [N.].

(166) „ „ **Schneider**, Topographische Anatomie des Vorderhalses beim Kaninchen und der Kehlkopf desselben. 1867 [N.].

(167) *Pteromys volans:* siehe **Macalister** (154).

(168) *Sciurus vulgaris:* **Hoffmann** und **Weyenbergh**, Verh. Holl. Maatsch. Haarlem 1870.

(169) „ „ **Gumoëns**, De systemate nervorum Sciuri vulgaris. 1852 (Innervation der Muskeln).

(170) *Siphneus:* **Milne-Edwards**, Recherches pour servir à l'histoire nat. des Mammifères 1868—74, pag. 93.

h. *Carnivora.*

(171) *Aonyx:* **Macalister**, Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1874), pag. 539.

(172) *Canis dingo:* **Haughton**, Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 504.

(173) „ *vulpes:* **Dieck**, Zeitschr. f. gesammte Naturwissenschaften. Bd. 31 (1868), pag. 218 (Muskeln des Gesichts).

(174) *Cercoleptes caudivolvolus:* **Bernick-Perrin**, Proceed. Zool. Soc. London 1871, pag. 547.

(175) *Felis domesticus:* **Mivart**, The cat. An Introduction to the study of the backboned animals. 1881.

(176) „ „ **Strauss-Durckheim**, Anatomie descriptive et comparative du Chat. T. 2. 1845.

(177) *Felis leo:* **Haughton**, Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1865), pag. 85.

(178) *Galictis barbara:* **Macalister**, Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1874), pag. 506.

(179) *Hyaena crocuta:* **Watson** and **Young**, Proceed. Zool. Soc. London 1879, pag. 79.

(180) „ *brunnea:* **Murie**, Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7 (1871), pag. 503.

(181) *Lutra vulgaris:* **Haughton**, Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 511.

(182) „ „ **Lucae**, Abhandl. d. Senckenb. Gesellschaft. Bd. 8—9 (1872—75).

(183) *Lycaon pictus:* **Pagenstecher**, Zoologischer Garten, Jahrg. 11 (1870), pag. 238.

(184) *Martes foina:* **Macintosh**, Proc. Irish Acad. Ser. 2. Bd. 2 (1875), pag. 48.

(185) *Meles taxus:* **Haughton**, Ibidem Bd. 9 (1867), pag. 501.

(186) *Mustela putorius:* **Alix**, Journal de Zoologie. Bd. 5 (1876), pag. 152.

(187) *Nasua narica et fusca:* **Macintosh**, Proceed. Irish Acad. Ser. 2. Bd. 2 (1875), pag. 48.

(187a) *Otaria jubata:* **Murie**, Transact. Zool. Soc. London Bd. 7 (1874), pag. 539.

(188) *Phoca vitulina:* **Duvernoy**, Mém. Muséum d'hist. naturelle. Bd. 9 (1822), pag. 49.

(189) „ „ **Haughton**, Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1865), pag. 93.

(190) „ „ **Humphry**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 2 (1867—68), pag. 290.

(191) „ „ **Lucae**, Abhandlungen Senckenb. Gesellschaft. Bd. 8—9 (1872—75) (verglichen mit anderen Säugethieren).

(192) „ „ **Weber**, Müller's Archiv für Anatomie 1840, p. 236 (Zwerchfell).

(193) *Procyon lotor:* **Allen**, Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia 1882, pag. 116 [N.].

(194) *Proteles Lalandii:* **Watson**, Proceed. Zool. Soc. London 1882, pag. 579.

(195) *Trichechus rosmarus:* **Murie**, Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7 (1871), pag. 411.

(196) *Ursus americanus:* **Haughton**, Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 508.

(197) „ „ **Shepherd**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1883—84), pag. 103.

(198) *Viverra civetta:* **Devis**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 2 (1867—68), pag. 205.

(199) „ „ **Macalister**, Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1874), pag. 506.

(200) „ „ **Young**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 14 (1879—80), pag. 166.

i. *Hyracoidea.*

(201) **Brandt:** Mém. de l'Acad. d. scienc. de St. Pétersbourg. Bd. 14 (1869).

(202) **George:** Annales d. sciences natur. Zoologie. Sér. 6. Bd. 1 (1874), pag. 123.

(203) **Murie** and **Mivart:** Proceed. Zool. Soc. London 1865, pag. 329.

k. *Proboscidea.*

(204) **Andersson:** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 17 (1882—83), pag. 491.

(205) **Mayer, A.:** Verhandl. Leopold.-Carolin. Akad. d. Naturforscher. Bd. 22 (1847), pag. 1.

(206) **Miall** and **Greenwood:** Studies in Comparative Anatomy No. II. Anatomy of Indian Elephant. 1878. (Auch in Journ. Anatomy and Phys. Bd. 12, 13).

(207) **Watson:** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 9 (1874—75), pag. 118. (Einige Kopfmuskeln).

(208) **Young:** Ibidem Bd. 14 (1879—80), pag. 289.

l. *Perissodactyla.*

(209) *Equus asinus:* **Steel,** Proceed. Zool. Soc. London 1880, pag. 2. (Ueber Muskelvarietäten).

(210) *Rhinoceros:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867).

(211) *Tapirus americanus:* **Turner,** Proceed. Zool. Soc. London 1850, pag. 102.

(212) „ *indicus:* **Murie,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871—72), pag. 131.

m. *Artiodactyla.*

(213) Mehrere Gruppen behandelt: **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867).

(214) *Camelopardalis giraffa:* **Lavocat,** Mém. de l'Acad. d. scienc. Toulouse. Sér. 7. Bd. 10 (1878), pag. 99, Sér. 8, Bd. 1 (1879), pag. 33.

(215) „ „ **Murie,** Annals and Mag. Nat. History. Bd. 9 (1872), pag. 177.

(216) *Camelus dromedarius:* **Walton,** The Camel, its anatomy, proportions and paces. 1865.

(217) *Hippopotamus amphibius:* **Gratiolet et Alix,** Recherches sur l'anatomie de l'Hippopotame 1867.

(218) *Hyaemoschus aquaticus:* **Chatin,** Annales d. scienc. nat. Zoologie. Sér. 5. Bd. 15, pag. 1.

(219) *Moschus moschiferus:* **Bell,** Proceed. Zool. Soc. London 1876, pag. 184.

(220) *Tragulus javanicus:* **Kinberg,** Monographiae Zootomicae I. 1849.

n. *Sirenia.*

(221) *Manatus americanus:* **Murie,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 8 (1872), 11 (1880).

(222) „ „ **Stannius,** Beiträge zur Kenntniss des amerikanischen Manati's. 1845. (Haut- und Rumpfmuskeln).

o. *Cetacea.*

(223) *Balaena mysticetus:* **Struthers,** Journ. Anatomy and Phys. B. 15 (1880—81).

(224) „ „ **Struthers,** Ibidem Bd. 12 (1877—78), pag. 217 (Muskulatur der vordern Gliedmasse).

(225) *Balaenoptera:* **Beauregard,** Journ. de l'Anatomie et de la Phys. (Robin et Pouchet) Bd. 18 (1882), pag. 16.

(226) „ *musculus:* **Struthers,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871—72), pag. 110 (Muskulatur der vordern Gliedmasse).

(227) „ *rostrata:* **Carte** and **Macalister,** Phil. Transact. Royal Soc. London. Bd. 158 (1868), pag. 201.

(228) „ „ **Perrin,** Proceed. Zool. Soc. London 1870, pag. 805.

(229) *Globiocephalus melas:* **Macalister,** Ibid. 1867, pag. 477.

(230) „ „ **Murie,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 8, pag. 235.

(231) *Hyperoodon rostratus:* **Struthers,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 8 (1873—74), pag. 114.

(232) *Hyperoodon rostratus:* **Vrolik,** Natuurk. Verhandlgn. Maatsch. Haarlem, 2. Verz. Bd. 5 (1849).

(233) *Lagenorhynchus albirostris:* **Murie,** Journ. Linnean Soc. London. Bd. 11 (1873), pag. 141.

(234) *Megaptera longimana:* **Struthers,** Science Bd. 4 (1884), pag. 342 (Fingermuskulatur).

(235) *Mesoplodon bidens:* **Turner,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 20 (1886), pag. 144.

(236) *Phocaena communis:* **Roux,** Archiv für Anatomie u. Phys. 1883, pag. 76 (Schwanzflosse).

(237) „ „ **Stannius,** Müller's Archiv f. Anatomie 1849, pag. 1.

(238) „ „ und *Lagenorhynchus albirostris:* **Cunningham,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 11 (1877), pag. 209 (Innervation).

(239) *Platanista gangetica:* **Anderson, J.,** in dessen Anatomical and Zoological Researches 1878.

p. *Prosimiae.*

(240) Mehrere Gruppen behandeln: **Murie and Mivart,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7 (1866), pag. 1.

(241) „ „ „ **Ruge,** Morpholog. Jahrbuch Bd. 11 (1886), pag. 243 (Gesichtsmuskulatur [N]).
Vergl. auch **Hoffmann** und **Weyenbergh** (168).

(242) *Chiromys madagascariensis:* **Alix,** Comptes rendus hebd. séances Acad. scienc. Bd. 87 (1878), pag. 219.

(243) „ „ **Owen,** Transact. Zool. Soc. London. Bd. 5 (1866), pag. 33.

(244) *Indrisinae:* **Milne-Edwards, Alph.** et **Grandidier,** Histoire physique etc. de Madagascar. Bd. 6. Mammifères 1875.

(245) *Nycticebus tardigradus:* **Murie and Mivart,** Proceed. Zool. Soc. London 1865, pag. 240.

(246) *Otolicnus Peli:* **Kingma,** Eenige vergelijkend ontleedkundige Aanteckeningen over den Otolicnus Peli. 1855.

(247) *Perodicticus potto:* **Campen u. v. d. Hoeven,** Natuurk. Verh. d. Koninkl. Akad. Bd. 7 (1839).

(248) *Stenops gracilis:* **Schroeder v. d. Kolk** und **Vrolik,** Amsterdam N. Verhandl. Bd. 10 (1844), pag. 75.

(249) *Tarsius spectrum:* **Burmeister,** Beiträge zur nähern Kenntniss der Gattung Tarsius. 1846 [N].
Ueber *Lemur macaco* vergl. **Lucae** (139).

q. *Primates.*

(250) Allgemeines u. mehrere Gruppen: **Bischoff,** Beiträge zur Anatomie des Hylobates leuciscus und zu einer vergleichenden Anatomie der Muskeln des Affen und des Menschen. Abhandl. bayr. Akad. d. Wissensch. (II. Cl.). Bd. 10 (1870).

(251) do. **Deniker,** Recherches anatomiques et embryologiques sur les singes anthropoïdes. Arch. de zool. exp. et gén. 2. sér. Bd. 3 (1886).

(252) do. **Duvernoy,** Des caractères anatomiques des grands singes pseudo-anthropomorphes. Arch. Muséum d'hist. naturelle. Bd. 8 (1855), pag. 1.

(253) do. **Hartmann,** Die menschenähnlichen Affen. 1883.

(254) do. **Hartmann,** Beiträge zur zool. u. zootomischen Kenntniss d. sog. anthropomorphen Affen. Archiv f. Anat., Physiol. u. wissensch. Medicin Jahrg. 1876, pag. 636.

(255) do. **Koster,** La main des singes et la main de l'homme. Arch. Neerland. Bd. 15 (1880).

(256) do. **Macalister,** On some points of the Chimpanzee and others of the Primates. Annals and Mag. Nat. History. Bd. 7 (1871), pag. 341.

(257) do. **Rex,** Beitrag zur Muskulatur der Mundspalte der Affen. Morphol. Jahrb. Bd. 12 (1886), pag. 275.

(258) do. **Ruge,** Untersuchungen über die Gesichtsmuskulatur der Primaten. 1887 [N].

(259) do. **Testut,** Le long fléchisseur propre du pouce chez l'homme et chez singes. Bull. Soc. zool. France. Bd. 8. No. 3 (1884), pag. 164.

Erklärung von Tafel XCV.

Fig.

1. Ornithorhynchus paradoxus; rechter Unterschenkel und Fuss von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *F'* distale Fibula-Epiphyse, *T'* distale Tibia-Epiphyse, *a* proximaler Fibula-Fortsatz.
2. Halmaturus Bennetti; linker Unterschenkel und Fuss eines jungen Thieres von vorne, $^1/_4$ nat. Gr. *F'* distale Fibula-Epiphyse, *T'* distale Tibia-Epiphyse, *x* besonderer Knochenkern des proximalen Tibia-Endes.
3. Synotus barbastellus; linker Unterschenkel, $^1/_1$ nat. Gr. *Fm* Femur, *L* Ligament, welches das proximale Fibula-Ende repräsentirt.
4. Synotus barbastellus; linker Unterschenkel eines 11 Mm. langen Embryos, stark vergrössert. *Fm* Femur; die verknöcherten Theile sind durch Schattirung bezeichnet.
5. Xenurus gymnurus; linker Unterschenkel von vorne, $^1/_1$ nat. Gr. *x* distale, *y* proximale gemeinsame Epiphyse.
6. Equus caballus; linker Unterschenkel von vorne, $^1/_4$ nat. Gr. *Fd* distales, *Fp* proximales Fibula-Stück.
7. Ovis aries; rechter Tarsus etc. von vorne, $^1/_2$ nat. Gr. *Fd* distales Fibula-Stück, *M. III + IV.* verschmolzener 3. und 4. Mittelfussknochen, *T'* distale Tibia-Epiphyse.
8. Dasyprocta aguti; linker Fuss von vorne, $^1/_1$ nat. Gr.

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

A Astragalus.
Cb Cuboideum.
Cc Calcaneus.
Cn 1, 2, 3 Cuneiforme 1, 2, 3.
F Fibula.
N Naviculare.
T Tibia.
I, II, III, IV, V Ordnungsnummern der Zehen.

Alle Figuren sind Originale.

(260) *Ateles belzebuth:* **Kuhl und v. Hasselt** in Kuhl, Beiträge zur Zoologie und vergl. Anatomie 1820. 2. Abth., pag. 6.

(261) *Cebus apella* (= *fatuellus*): **Meckel,** in dessen Beiträge z. vergleich. Anatomie. Bd. 2, Heft 1 (1811), pag. 133.

(262) „ *capucinus:* **Macalister,** Proceed. Nat. History Soc. Dublin 1866.

(263) *Cercopithecus:* **Burdach** in Rathke, Neunter Bericht v. der anatomischen Anstalt zu Königsberg. 1838.

(264) „ **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 469.

(265) „ *callitrichus:* **Dobson,** Proceed. Zool. Soc. London 1881, pag. 812.

(266) „ *sabaeus:* **Mivart,** Ibidem 1865, pag. 43.

(267) *Cynocephalus:* **Burdach** in Rathke, Neuester Bericht v. der anatomischen Anstalt zu Königsberg. 1838.

(268) „ **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 469.

(269) „ *anubis:* **Champneys,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871), pag. 176 [N].

(270) „ *leucophaeus:* **Pagenstecher,** Zoologischer Garten. 1867, pag. 121.

(271) *Gorilla gina:* **Bischoff,** Abhandl. bayr. Akad. Wissensch. (II. Cl.). Bd. 13 (1880).

(272) „ „ **Chapman,** Proceed. Acad. Nat. scienc. Philadelphia 1878, pag. 385.

(273) „ „ **Duvernoy,** Arch. du Museum d'hist. nat. Bd. 8 (1855).

(274) „ „ **Ehlers,** Abhandl. Gesellsch. Wissensch. Göttingen. Bd. 28 (1882).

(275) „ „ **Macalister,** Proceed. Irish Acad. Bd. 1 (1870—74), pag. 501

(276) *Inuus:* **Burdach** in Rathke, Neunter Bericht v. der anatomischen Anstalt zu Königsberg. 1838.

(277) *Macacus nemestrinus:* **Haughton,** Proceed. Irish Acad. Bd. 9 (1867), pag. 469.

(278) *Mycetes fuscus:* **Sirena,** Giornale die scienze nat. ed. econom. Bd. 7 (1871).

(279) *Pithecus satyrus:* **Chapman,** Proceed. Acad. nat. scienc. Philadelphia 1880.

(280) „ „ **Langer,** Sitzungsberichte Akad. Wien. Bd. 79, Abth. 3 (Muskeln der Gliedmassen).

(281) „ „ **Owen,** Proceed. Zool. Soc. London 1830, pag. 28, 1831, pag. 67.

(282) „ „ **Traill,** Mem. Wernerian nat. history soc. Bd. 3 (1821), pag. 1.

(283) „ „ **Westling,** Bihang Svenska Vet. Akad. Handl. Bd. 9. No. 8 (1884) [N].

(284) *Troglodytes Aubryi:* **Gratiolet et Alix,** Nouvelles arch. Mus d'hist. naturelle de Paris. Bd. 2 (1866), pag. 1.

(285) „ *niger:* **Champneys,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 6 (1871), pag. 176.

(286) „ „ **Ehlers,** Abhandl. Gesellsch. Wissensch. Göttingen. Bd. 28 (1882).

(287) „ „ **Humphry,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 1 (1866—67), pag. 254.

(288) „ „ **Macalister,** Annals and Mag. nat. history. Bd. 7 (1871). pag. 341.

(289) „ „ **Sutton,** Journ. Anatomy and Phys. Bd. 18 (1883—84), pag. 66.

(290) „ „ **Vrolik,** Recherches d'anatomie comparée sur le Chimpansée. 1841.

(291) „ „ **Wilder,** Boston Journal Nat. History. Bd. 7 (1863), pag. 271.

Für die Muskulatur des Menschen wird auf die Handbücher verwiesen; vergleiche besonders:

(292) **Gegenbaur:** Lehrbuch der Anatomie des Menschen. 1883 (enthält zahlreiche vergleichend-anatomische Bemerkungen über Myologie), sowie

(293) **Henle:** Handbuch der Anatomie des Menschen. Muskellehre.

Ueber Muskelvarietäten vergl. ausser Testut (259) und Wood (108) auch

(294) **Macalister:** Transact. Irish Acad. Bd. 25, P. 1, pag. 126.

Nachtrag:

(295) *Anthropomorpha:* **Brooks**, On the short muscles of the pollex and hallux of the Anthropoid apes. Journ. Anatomy and Phys. Bd. 22 (1887), pag. 78.

(296) *Camelopardalis giraffa:* **Owen**, Transact. Zool. Soc. London Bd. 2, pag. 232.

(297) *Cervus alces:* **Watson & Young**, Linnean Society Journal, Zool. Bd. 14.

(298) *Erethizon epixanthus:* **Windle**, Journ. Anatomy and Phys. Bd. 22 (1887), pag. 126.

(299) *Gorilla gina:* **Chudzinski**, Bull. de la société d'anthropologie de Paris. Bd. 8 (1885), pag. 583.

(300) „ „ **Ruge**, Morphol. Jahrbuch Bd. 12 (1887), pag. 460 (Gesichtsmuskeln [N]).

(301) *Hapale jacchus:* **Windle**, Proceed. of Birmingham Philos. Soc. Vol. 5, Pt. II (1886), pag. 5.

(302) *Tolypeutes conurus:* **Murie**, Transact. Linnean Soc. London, Bd. 30 (1875), pag. 90.

Ausser denjenigen Muskeln, welche mit dem Skelete in Verbindung stehen, und deren Ausbildung die intimste Wechselwirkung mit derjenigen der Skelettheile bekundet: die Skeletmuskulatur, treffen wir bei den Wirbelthieren Muskeln, ebenfalls mit quergestreiften Elementen an, welche keine oder nur untergeordnete Beziehungen zum Skelet darbieten, und deren Entwicklung und Differenzirung sich desshalb auch meistens völlig unabhängig von der Ausbildung des Skelets gestalten. Diese Muskulatur, welche als Hautmuskulatur bezeichnet wird, erlangt bei den Säugethieren ihre reichste Entfaltung. Da sie sich gelegentlich an Skelettheilen befestigt, halten Gegenbaur (44) u. a. sie für ein Differenzirungsprodukt der Skeletmuskulatur.

A. Hautmuskulatur.

Für eine vergleichende Darstellung der Hautmuskulatur und deren Theile erweist sich das in der Literatur vorliegende Material als durchaus ungenügend. Ganz abgesehen davon, dass die Innervation meist nicht berücksichtigt ist, sind die Beschreibungen im Allgemeinen nach einzelnen Thierarten ohne vergleichende Gesichtspunkte entworfen. Im Folgenden soll eine Darstellung der wichtigern Modificationen, unter denen die Hautmuskulatur bei den verschiedenen Säugethieren auftritt, gegeben werden. Wir betrachten aus praktischen Gründen zunächst die den Rumpf und die Extremitäten bekleidende Hautmuskulatur und hierauf die Gesichtsmuskeln (einschliesslich derjenigen des Ohres).

I. Die den Rumpf und die Gliedmassen bekleidende Hautmuskulatur oder Panniculus carnosus (Fleischhaut) im weiterem Sinne

zeigt bei den verschiedenen Gruppen so wechselnde Verhältnisse, dass eine getrennte Behandlung der einzelnen Ordnungen zweckmässig erscheint. Um die Uebersicht zu erleichtern, soll zum Schluss eine vergleichende Zusammenstellung der wichtigeren Differenzirungen folgen.

Monotremata. Der Panniculus carnosus bildet einen Sack, von dem der Rumpf und ein beträchtlicher Theil der Gliedmassen völlig umschlossen sind; an der Bauchfläche findet sich jedoch (bei Echidna) ein längsverlaufender Schlitz, durch den die Milchdrüse mit der Haut in Verbindung tritt. Wie bei allen Thieren, die sich zusammenzurollen vermögen, ist auch bei Echidna die Hautmuskulatur besonders stark entwickelt. Nach Fewkes' (109) und Ch. Westlings noch nicht publicirten Untersuchungen verhält es sich bei diesem Thiere folgendermassen. Seine Muskelfasern sind an den Basen der Hautstacheln befestigt. Ausser den unten zu erwähnenden Ansatzpunkten der besondern Muskeltheile befestigt er sich vorn an der den Kopf bedeckenden Haut, einige Fasern ausserdem am Os parietale, andere am Os squamosum und dessen Proc. zygomaticus. An der hintern Extremität befestigt er sich nicht am Knochen, sondern an der Fascie des Unterschenkels (Westling). Als Differenzirungen des Panniculus führt Fewkes folgende tiefer liegende, paarige Muskeln an, welche von der innern Panniculus-Fläche zu verschiedenen Theilen der vordern Extremität und des Halses gehen. 1) M. dermo dorsi cervicalis entspringt vom 8.—10. Wirbel und Rippe sowie von der Aponeurose des M. trapezius posterior und verschmilzt mit dem Halstheil des Panniculus. — 2) M. dermo flexor antebrachii (Pars posterior m. latissimi dorsi Mivart 110) entspringt von der 8.—13. Rippe und inserirt längs des Unterarms, wo er sich mit M. flexor carpi ulnaris verbindet. — 3) M. dermo brachialis anterior geht, dorsalwärts vom Ursprunge des vorigen, vom Panniculus aus und inserirt am Tuberculum majus humeri, proximalwärts von der Insertion des M. pectoralis major. — 4) M. dermo brachialis posterior entspringt mehr lateralwärts als die vorigen und besteht aus 4 bis 5 Partien (Westling), welche mit gemeinsamer Sehne am Tuberculum majus humeri inseriren. Die beiden letztgenannten Muskeln sind Beuger der vordern Extremität. — Die Antagonisten derselben 5—7) Mm. dermo extensores brachiales intimus, inferior et superior, gehen, über einander lagernd, an den Seitenflächen des Halses vom Panniculus aus und inseriren an der Ulna, am Carpus und der Partie des Panniculus, welche diese Theile bedeckt. — 8) M. dermo cervicis triangularis geht von der dorsalen Mittellinie oberhalb des vorderen Theiles des M. trapezius aus und inserirt an der Ulna. Der von Fewkes als M. dermo flexor cruris gedeutete Muskel ist, wie aus Innervation, Lage und Ursprung hervorgeht, kein Hautmuskel, sondern M. glutaeus maximus. — Die genannten Muskeln werden theils von Cervicalnerven, theils von den dorsalen Zweigen der Thoracalnerven, theils von Zweigen des Plexus brachialis innervirt (Westling).

Bei Ornithorhynchus erreicht der Hautmuskel nicht dieselbe Dicke wie bei Echidna. Er inserirt an folgenden Skelettheilen und Skeletmuskeln: unteres Dritttheil der Ulna und des Radius, Sehnenscheiden der Beugemuskeln in der Nähe der Handwurzel, Tibia, Muskelsehnen des Unterschenkels (mit Aponeurosen), M. intertibialis. Als schärfer gesonderte

Theile des Panniculus führt Coues (111) an: 1) M. hyodermalis trennt sich in der Nähe des Episternum vom Panniculus und befestigt sich am Zungenbein. — 2) M. brachio-dermalis (Dermo-humérien [41]; Mm. brachiales anterior et posterior bei Echidna, siehe diese). — 3) M. costodermalis entspringt vom vertebralen Theile der 12. und 13. Rippe, verläuft kopfwärts, theilweise mit dem Panniculus verwachsen, und inserirt am hintern Theile der Backentasche.

Bei keiner Form der *Marsupialia* erreicht der Panniculus die eben beschriebene Ausbildung und scheint nie einen völlig zusammenhängenden Sack zu bilden; es lassen sich eine vordere und eine hintere Portion unterscheiden, welche nicht oder nur aponeurotisch zusammenhängen. Der vordere Theil, Platysma myoides (Cervico-facien und Thoraco-facien [Laur.]; „Panniculus carnosus" [Coues pag. 90]) bekleidet Kopf, Hals, Schulter und Brust. Bei Didelphys unterscheidet Coues (122) drei, einander theilweise bedeckende Schichten. Die oberflächliche, dünne Schicht bekleidet vollständig die genannten Körpertheile bis zur Dorsalfläche des Kopfes und zu den Lippen. Die mittlere Schicht, theilweise mit der oberflächlichen und folgenden verbunden, bekleidet vorzugsweise die Ventralfläche der genannten Theile; nach vorn gehen die Muskeln beider Seiten in quere Fasern über, welche den Raum zwischen den Unterkieferhälften ausfüllen, dorsalwärts die Kopfseiten bedecken und sich in der Fascie des M. temporalis verlieren. Die innerste Schicht entspringt vom Ligamentum nuchae und von der Crista occipitalis und streckt sich von da schräg nach vorn; an der Dorsalfläche des Kopfes bildet sie eine Art M. occipito-frontalis. — Bei Myrmecobius und Phascogale finde ich nur zwei entsprechende Schichten. Die oberflächliche entspricht der gleichnamigen bei Didelphys, während die tiefere Schicht bei Myrmec., zum grössten Theil häutig, zunächst der mittlern Schicht beim letztgenannten Thiere zu entsprechen scheint; am hintern Theile des Kopfes und am Halse sammeln sich die Fasern dieser tiefern Schicht zu einem platten Muskelbande, welches caudal- und medialwärts verläuft, um kopfwärts von dem Processus xiphoideus, mit dem Muskel der andern Seite vereinigt, an der Haut zu inseriren; bei Phascogale bekleidet er die Ventralfläche des Halses, und die Fasern verlaufen von hier lateralwärts zur Ohrmuschel und zu den Kopfseiten. — Der hintere Theil des Hautmuskels, Panniculus carnosus (Dermobrachialis [Coues]; Dermohumérien [41]) umgiebt bei Didelphys den übrigen Theil des Rumpfes; an der Dorsalfläche ist er häutig; er inserirt an der Spina tuberculi majoris des Oberarms, vereinigt mit den Insertionssehnen des M. pectoralis major. Bei Myrmecobius umhüllen drei Hautmuskeln den hintern Rumpftheil. 1) M. cutaneus dorsalis umgiebt die dorsale und ventrale Fläche des Oberschenkels sowie die laterale Körperfläche und inserirt am Humerus; 2) M. cutaneus ventralis ist ein bandförmiger Muskel, welcher die Ventralfläche des Körpers bedeckt und wie der vorige inserirt; dieser zusammen mit dem M. humero-dorsalis entspricht dem Dermo

brachialis bei Didelphys; 3) ein medialer Bauchhautmuskel fängt nahe der ventralen Körpermitte an, bedeckt Mm. humero-abdominalis und obliquus abd. externus; die vordern Fasern verlaufen fast transversal; die hintern lateral- und caudalwärts und vereinigen sich mit M. humero-dorsalis.

Fig. 16.

Perame es obesula, erwachsenes Weibchen. Naturl. Gr. Das Integument ist bei b aufgeschnitten und nach der linken Seite über die nach hinten gerichtete Oeffnung des Beutels geschlagen. c Sphincter marsupii; c′ accessorische Hautmuskelfasern. (Nach Katz 115.)

Als eine wichtige Differenzirung des ventralen Panniculus-Theils tritt bei Marsupialia im Zusammenhang mit dem Marsupium der M. sphincter marsupii auf. Bei Perameles obesula (115), dessen geräumiges Marsupium sich nach hinten öffnet, entspringen vom hintern Ende der Schambeinfuge zwei Hautmuskelbündel (Holzschnitt 16 c), die sich nach vorn zwischen den beiden Lamellen der Beutelduplikatur hinein begeben und in einem Bogen jederseits um den freien Rand der besagten Hautfalte herumlaufen, bis sie am vordern Theil derselben in der ventralen Mittellinie zusammenstossen und sich kreuzend noch darüber hinaus an die Seiten des Bauches erstrecken. Daneben finden sich andere, seitlich entspringende Fasern (c′), die schräg nach vorn und medianwärts gerichtet sind und parallel mit den entsprechenden Hälften des Spinktermuskels verlaufen,

von dessen vorderer Partie sie nicht zu trennen sind. Die dorsale Wand des Beutels entbehrt des Hautmuskels. In wesentlich übereinstimmender Weise ist der Sphincter mars. bei Thylacinus, Halmaturus und Phalangista gebildet. Einfacher gestaltete er sich bei einem Dasyurus viverrinus (115), wo die kreisförmig angeordnete Beutelfalte auf Kosten einer massigen Milchdrüsenentwicklung grösstentheils verstrichen war; er bestand hier aus dünnen Fasern, die in der Inguinalgegend quer von der einen Seite zur andern verliefen, die die Milchdrüse tragende Fläche der Haut oder des Beutels überhaupt ganz frei liessen und sich dann, je mehr nach vorn, in desto steilerer Richtung gegen die Medianlinie des Bauches begaben. — Abweichend finde ich das Verhalten des fraglichen Muskels bei einem jungen, weiblichen Myrmecobius, welchem Thiere der Beutel fehlt. Er wird von zwei verschiedenen Muskelelementen gebildet: 1) von der Innenseite des medialen Bauchhautmuskels sammeln sich einige Muskelfasern zu einem schwachen Bande, welches zur Mittellinie verläuft und, indem es den M. cremaster kreuzt, erhält es 2) von diesem mehrere Fasern; so zusammengesetzt verläuft er kopfwärts vom Cremaster zur Mittellinie, in denjenigen der andern Seite continuirlich übergehend. Wir haben hier somit die eigenthümliche Erscheinung eines Sphincter marsupii ohne ein (wenigstens constantes) Marsupium.

Bei allen *Insectivora* ist der Panniculus vollständig ausgebildet. Bei Erinaceus erreicht er den Höhepunkt seiner Complication unter den Säugethieren. Nach Dobson (148) zerfällt er hier in folgende Theile (Taf. XCVII, Fig. 5). 1) M. orbicularis panniculi (Portion latérale des muscles peauciers [41]) bildet ein breites ringförmiges Band, welches sich über den Hals, längs den Körperseiten und über das Sacrum erstreckt; dies ist der stärkste der Muskeln, welche das Zusammenrollen bewirken. Bei den übrigen Insectivoren fehlt er. — 2) M. fronto-cuticularis (Fronto-orbicularis Huxley [16]) ist wie die folgenden paarig und entspringt vor und zwischen den Augenhöhlen vom Stirn- und Nasenbeine, verläuft dorsalwärts von den Augenhöhlen und inserirt am Rande des Orbicularis pann.; zieht beim Zusammenrollen den Rand des Orbicularis über den Kopf. Bei Gymnura und Ericulus inserirt er an der Haut. Bei Chrysochloris und Talpiden entspringt er vom Oberkiefer und Nasenbein und inserirt an der Kopfhaut. Fehlt bei Centetes. Ist wahrscheinlich ein dem M. levator labii superioris alaeque nasi homologer Muskel (siehe unten). — 3) M. coccygeo cuticularis (Coccygeo-orbicularis Huxley [16]) wird durch zwei Muskelpaare gebildet, welche von der Schwanzspitze, resp. von den Seitenflächen des Schwanzes entspringen und am Orbicularis inseriren. Ziehen beim Zusammenrollen den Orbicularis über die hintern Körpertheile. Bei Myogale inserirt er an der Haut; den übrigen fehlt er. — 4) M. humero-abdominalis (Taf. XCVII, Fig. 5 ha) entspringt von der Spina tuberculi maj.; nach hinten sich ausbreitend verschmilzt er lateralwärts mit Orbicularis und medialwärts hinter dem Nabel mit dem gleichnamigen Muskel; inserirt an

der Fascia lata, am Fusse und Schwanze. Unterstützt den Orbicularis. Von der Fascie, durch welche der Penis am Bauche befestigt ist, gehen einige Muskelfasern nach hinten, um mit dem Humero-abdominalis an den Seitenflächen des Schwanzes zu inseriren (ha'). Ebenso im Wesentlichen bei den übrigen; nicht differenzirt bei Chrysochloris. — 5) M. humero-dorsalis entspringt, vereint mit dem vorigen, vom Rande des Sulcus intertubercularis humeri und inserirt an der Haut des Rückens in der hintern Brust- und in der Lendenregion sowie am innern Rande des Orbicularis. Ebenso bei den übrigen (natürlich mit Ausnahme der Insertion am Orbicularis); fehlt bei Chrysochloris. — 6) M. humero-lateralis entspringt vom Humerus und Acromion, vereint mit M. levator scapulae; inserirt am Rande des Orbicularis caudal- und kopfwärts vom Ellbogen. Fehlt den übrigen. — 7) M. sterno-facialis (Taf. XCVII, Fig. 5 und 6 sf) entspringt von der ventralen Fascie etwa vom Processus xiphoideus bis zur Mitte des Ramus zwischen den Unterkieferhälften. Die hintern Fasern gehen kopf- und dorsalwärts, um am Orbicularis zu inseriren; die vor dem Sternum entspringenden verlaufen gerade nach oben, und werden an den Seitenflächen des Kopfes von einem andern Theile des Hautmuskels gekreuzt; vergleiche im Uebrigen die Figg. 5 und 6. Unterstützt den Orbicularis. Aehnliche Anordnungen finden sich bei Gymnura, Centetes und Ericulus. Bei den Talpiden und Chrysochloris wird der Muskel durch M. sterno-cuticularis vertreten, welcher vom vordern Theile des Sternum (von der Fascie?) entspringt und schräg lateral- und caudalwärts in die Hauptmasse des Panniculus übergeht. Ueber M. sternalis bei Chrysochloris vergl. Dobson (149). — 8) M. occipito-cuticularis (Occipito-orbicularis Huxley [16]) entspringt von der Crista occipitalis und Halsfascie; inserirt am Orbicularis und am Ohr. Bei Chrysochloris und Talpidae inserirt er am Integument des Ohrs. Fehlt bei Gymnura, Centetes und Ericulus. — 9) M. cervico-auricularis entspringt vom Ligamentum nuchae unmittelbar hinter dem vorigen; inserirt an der Ohrenbasis und am Fronto-cuticularis. Aehnlich bei Chrysochloris und Talpidae. Bei Gymnura kommen zwei Muskelpaare vor, von denen das vordere an der Haut vor dem Auge, das hintere an der Basis der Ohrmuschel inserirt. Fehlt bei Centetes und Ericulus. — 10) M. cervico-cuticularis (Cervico-orbicularis Huxl. [16]) entspringt von der dorsalen Medianlinie des Halses und dem Processus spinosus des 1. Brustwirbels; inserirt am Orbicularis unmittelbar lateral- und kopfwärts vom Insertionspunkte des Sterno-facialis. Bei Gymnura erstreckt sich der Ursprung nach hinten bis zum 6. Halswirbel; inserirt an der Ohrmuschel. Bei Chrysochloris inserirt er am Halsintegument. — 11) M. dorso-cuticularis (Huxley [16]) entspringt von den Proc. spinosi der beiden letzten Brustwirbel; inserirt an der Haut hinter der Insertion des Cervico-cuticularis. Bei Myogale und Talpidae entspringt er von Crista ilii. Bei Erinaceus sind die fünf letztgenannten Muskeln Antagonisten des Orbicularis.

Edentata. Bei Dasypodidae ist der Panniculus stark und vollständig ausgebildet. Macalister (134) unterscheidet bei Tatusia peba folgende Differenzirungen. 1) M. abdomino-femoralis geht von der Bauchmitte zum vordern Femurtheile. — 2) M. abdomino-tergalis entspringt vom vordern Theile der Bauchmitte, geht am Unterarm vorbei und inserirt am Rückenpanzer. — 3) M. ischio-tergalis entspringt vom Tuber ischii, geht dorsal- und medialwärts und inserirt am Rückenpanzer. — 4) M. pectoro-brachialis erstreckt sich von der Haut der Brustmitte zur Fascie an der Innenfläche der vordern Extremität. — 5) M. dorso-pectoralis geht von der Haut der Brust nach vorn und oben zum vordern Winkel des Rückenpanzers. — 6) Ein starkes Muskelband vom Mundwinkel zur Seitenfläche des Rückenpanzers. 7) Ein ähnliches Muskelbündel über und hinter dem vorigen, welches mit dem den Rücken bedeckenden Panniculus in Verbindung steht und sich zum hintern Panzerende erstreckt. — Bei Tolypeutes conurus ist die Differenzirung des Panniculus weniger weit gediehen. Noch einfacher sind die Verhältnisse bei Chlamydophorus (vergl. 140). Bezüglich des Hautmuskels bei den übrigen Edentaten, bei welchen er wenig Besonderheiten darbietet, muss auf die Specialbeschreibungen (139, 142, 146, 147) verwiesen werden.

Bei *Galeopithecidae* (153) und *Chiroptera* (154, 156, 158) bildet der Panniculus keine zusammenhängende, den Rumpf völlig umschliessende Muskelschicht. Dagegen ist die gesammte Muskulatur des Fallschirms, resp. der Flatterhaut als eine Differenzirung des Panniculus anzusehen (153). Bei Galeopithecidae sind sowohl eine zusammenhängende, undifferenzirte Muskelschicht, welche sich von der einen Abtheilung des Fallschirms in die andere fortsetzt, als auch einzelne, mehr oder weniger scharf gesonderte Muskeln, welche als Differenzirungsprodukte der genannten Muskelschicht aufzufassen sind, vorhanden. Bei Chiroptera zerfällt dagegen diese Muskelschicht zum grössten Theil oder ganz in differenzirte Muskeln. Die gesammte Flatterhautmuskulatur der Chiroptera ist aus einem Stadium abzuleiten, welches mit dem bei Galeopithecus die nächste Uebereinstimmung darbot.

A. Die Muskulatur des Propatagium*) besteht bei Galeopithecus aus zwei Muskelschichten, einer dorsalen und einer ventralen. 1) Die dorsale lässt in ihrem Ursprungstheile zwei Partien erkennen. a) Platysma myoides superior (Taf. XCVIII, Fig. 1 pms) entspringt vom Unterkiefer, theilweise mit M. buccinator verbunden; bildet den freien, proximalwärts etwas verdickten Rand des Propatagium. b) M. jugalis

---

*) Um weitläufige Beschreibungen zu vermeiden, benutze ich hier und im Folgenden die von Kolenati (155) für die Chiroptera in Anwendung gebrachte Eintheilung der Flughaut, nämlich Propatagium, der zwischen vorderer Extremität einer- und Kopf und Hals andererseits gelegene Theil; Plagiopatagium, das grösste Feld, welches zwischen Rumpf sowie vorderer und hinterer Extremität liegt; Uropatagium, welches zwischen den hinteren Gliedmassen ausgespannt ist und den Schwanz umschliesst.

propatagii (jrp) entspringt mit getrennten Bündeln von der Wangenhaut und vom ventralen Theile des Jochbogens; diese Bündel vereinigen sich unter einander und mit der vorigen Partie zu einer zusammenhängenden Muskelschicht, strahlen im Propatagium aus, um theils am radialen Rande des 1. Fingers zu inseriren, theils in das Plagiopatagium überzugehen. Die dorsale Schicht wird vom N. facialis (Taf. XCVIII, Fig. 1 I) und N. cervicalis IV innervirt. — 2) Die ventrale Schicht (vspr) bildet kein zusammenhängendes Muskellager, sondern besteht aus isolirten Faserbündeln, von welchen die vordersten in der dorsalen Mittellinie in der Gegend des 2. bis 5. Halswirbels entspringen; die hintern gehen von der Dorsalfläche der Schultergegend und des Oberarms aus und verschmelzen caudalwärts mit denjenigen des Plagiopatagium. Innervation: Ramus subcutaneus colli superior n. facialis (Taf. XCVIII, Fig. 1 1b).

Bei Chiroptera kommen im Propatagium fünf differenzirte Muskeln vor. 1) Platysma myoides superior (Cervico facien Cuv. & Laur. [41]; First part of platysma Humphry [158]), dem gleichnamigen bei Galeop. homolog, entspringt vom Unterkiefer, von dessen Integument und vom Mundwinkel und verschmilzt mit Occipito-pollicalis (siehe unten) oder inserirt an der Haut der Schultergegend (Pteropus Gouldii). Innervation wie bei Galeop. — 2) Platysma myoides medius (Third part of platysma Humphry [158]) entspringt von der ventralen Mittellinie des Halses und inserirt vereinigt mit M. sterno-cleido-mastoideus. Kommt nicht allen Chiroptera zu. — 3) Platysma myoides inferior entspringt vom Integument der Brustmitte und inserirt wie der vorige. Bei Pteropus Gouldii gehen die beiden letztgenannten Muskeln in eine gemeinschaftliche Aponeurose über, welche sich am Propatagium inserirt. — 4) M. occipito-pollicalis (Jugalis propatagii bei Galeop.) entspringt von der Crista occipitalis, verläuft am freien Rande des Propatagium, geht in eine Sehne über und inserirt an der Wurzel des Daumens und am Carpus (155) oder verliert sich im Propatagium in der Nähe der Spitze des 3. Fingers (157). Dass der Muskel kein Theil des M. trapezius ist, wie Meckel (48), Macalister (154) u. a. meinen, geht schon aus seiner Innervation durch Cervicalnerven (bei Pteropus Gouldii) hervor. — 5) Bei Pteropus edulis und Cephalotes trifft man einige Muskelfasern, welche den von den Halswirbeln ausgehenden Fasern der ventralen Schicht bei Galeop. entsprechen.

B. Die Muskulatur des Plagiopatagium besteht bei Galeopithecus theilweise auch aus zwei Schichten. 1) Die dorsale Schicht kommt vom Kleinfingerrande der vordern Extremität. Der freie Rand des Plagiopat. stellt eine bandförmige Verdickung dar, welche von Fasern dieser Schicht gebildet wird. Dieses Band, sowie die ihm zunächst liegenden Fasern setzen sich an der 1. Zehe der hintern Extremität an. In der Nähe der hintern Extremität wird die Muskulatur durch Fasern, welche von der Tibia und dem Hinterfusse ausgehen, verstärkt. Innervirt wird diese Schicht vom Ramus dorsalis n. ulnaris, Ramus cutaneus humeri

n. axillaris und vom N. saphenus. — 2) Die ventrale Schicht, M. humero-cutaneus (Taf. XCVIII, Fig. 1 hc) entspringt vom distalen Zweidrittel des Humerus, schlägt sich um den zunächstliegenden Theil des M. coraco-cutaneus (siehe unten) herum und verläuft, sich caudalwärts ausbreitend und verdünnend, in das Plagiopat. aus. Innervation: N. cutaneus brachii internus major (Taf. XCVIII, Fig. 1, 11). — 3) M. coraco-cutaneus (Taf. XCVIII, Fig. 1 ccc) entspringt vom dorsalen Schenkel des Processus coracoideus, verläuft an der Medianfläche des Humerus, geht auf den Unterarm über, um in das Plagiopatag. zu treten, wo er sich in mehrere Faserbündel spaltet, welche divergirend den freien Rand des Fallschirms erreichen. Innervation: N. cutaneus brachii (Taf. XCVIII, Fig. 1, 12). —

Bei Chiroptera fehlt die eben beschriebene dorsale Schicht, wogegen Mm. coraco- und humero-cutanei in wesentlich übereinstimmender Anordnung und, wenigstens was den erstern Muskel betrifft, auch Innervation vorkommen. Der bei den Fledermäusen als Dorso-patagialis bezeichnete Muskel (Ursprung: Haut der dorsalen Mittellinie der hintern Brust- und vordern Lendenregion; Insertion: Achselhöhle) documentirt sich sowohl seiner Lage (oberflächlich vom Latissimus dorsi) als seinem Ursprunge und seinem Endpunkte nach als ein vollständiges Homologon eines Muskels, den ich bei Galeop. als Dorso-brachialis (Taf. XCVIII, Fig. 1 dbr) bezeichnet habe. Letzterer bildet bei Galeop. nur insofern einen Theil der Plagiopat.-Muskulatur, als er sich im Plagiopatagium zwischen Rumpf und Mitte des Oberarms ausdehnt; seine Wirkung ist dagegen die eines Skeletmuskels, gemeinsam theils mit Latissimus dorsi, theils mit Dorsi-epitrochlearis (siehe unten). Bei Chiroptera ist er völlig Flatterhautmuskel geworden.

C. Die Muskulatur des Uropatagium besteht bei Galeop. aus einer Muskelschicht, deren Fasern nahe der Schwanzspitze ziemlich isolirt stehen. Innervation: N. tibialis-Ast. Bei Chiroptera haben sich aus dieser Muskelschicht drei Muskeln (Mm. cutaneo-pubicus, ischio- et femoro cutaneus) differenzirt, welche jedoch nur bei einzelnen Formen vorzukommen scheinen.

Zur Vergleichung mit den Befunden bei Galeopithecidae und Chiroptera folgen hier einige Bemerkungen bezüglich der Muskulatur des Fallschirms bei Pteromys volans*). Die Muskulatur des Propatagium hat sich in nur zwei Muskeln differenzirt: 1) M. occipito-pollicalis (= M. jugalis propat. bei Galeop. = M. occipito-pollicalis bei Chiropt.) entspringt vom Jochbogen; sonst wie bei Galeop. und Chiropt. Innervirt im proximalen Theile vom N. facialis, im distalen von einem Cervicalnerven. 2) M. transversus nuchae entspringt von der dorsalen Halsmitte und inserirt an der Unterlippe (154): Westling fand ihn in zwei getheilt, von denen der dorsale Muskel von einem Cervicalnerven, der andere ausserdem vom N. facialis innervirt wurde. Den Chiropt. und Galeop. fehlt ein

*) Theilweise nach nicht publicirten Untersuchungen von Ch. Westling.

homologer Muskel. — Muskulatur des Plagiopatagium: 1) M. coraco-cutaneus (Coraco-patagial [154]), von Intercostalnerven und Nn. thoracici anteriores innervirt, sowie 2) M. dorso-patagialis (Coraco-notal [154]) entsprechen dem gleichnamigen bei den vorigen. Ausserdem sind noch 3) ein M. carpo-tarsalis (154), welcher sich vom Sporn der Handwurzel bis zum distalen Ende der Fusswurzel erstreckt, und 4) ein M. carpo-patagialis, dessen Fasern, ebenfalls vom Sporn ausgehend, ins Plagiopatagium ausstrahlen, vorhanden. Homologa von 3 und 4 fehlen Galeop. und Chiropt.

Unter den übrigen *Nagern* unterscheidet Krause (165) beim Kaninchen folgende Rumpf-Hautmuskeln: 1) Platysma myoides ist ein langer, dünner Muskel, welcher von der Brusthaut vor dem ersten und zweiten Rippenknorpel entspringt, schräg dorsal- und lateralwärts zum Unterkiefer verläuft und an der Haut der Wangengegend inserirt. 2) M. cutaneus maximus entspringt hauptsächlich von der Linea alba, ferner von der Spina humeri, von den Insertionsstellen der Mm. pectoralis und deltoideus, weiter abwärts vom Ligam. intermusculare laterale. Insertion: Seine Fasern strahlen nach hinten und unten in die Seitenflächen der Brust und des Rückens aus; die untersten gehen nach hinten in 3) M. extensor caudae medialis über, welcher etwas unterhalb des oberen Drittels des Schwanzes neben den Processus spinosi inserirt.

Carnivora (41, 63, 176, 191). Platysma myoides ist bei allen zweigeschichtet. Bei Hund und Katze beginnt die tiefe longitudinale Schicht (M. subcutaneus colli internus Gurlt) in der Nacken- und Schultergegend, zieht unter dem Ohr kopfwärts und endigt an der Mundspalte, mit dem kleinern Theil ihrer Bündel in die Oberlippe eintretend, mit dem beträchtlich grössern die Unterlippe bildend. Die oberflächliche, transversale Schicht (M. subcutaneus colli externus Gurlt) beginnt aus dem subcutanen Gewebe nahe dem Nackenbande, verläuft quer ventralwärts über den darunter liegenden Muskel; die Fasern endigen zum Theil in der Haut derselben Seite, zum Theil gehen sie in der Mittellinie in entsprechende Fasern der andern Seite über, zum Theil endlich überschreiten sie die Mittellinie und endigen in der Haut der entgegengesetzten Seite (63). Bei Phoca ist das Verhältniss der beiden Schichten ein anderes. Der der oberflächlichen Schicht entsprechende Theil (M. cutan. colli inferior Lucae) beginnt etwas vor der vordersten Spitze des Pectoralis in der Mittellinie der Kehlgegend; seine Fasern laufen dorsal- und vorwärts; in ihrem vordern Theile gehen sie über die Seitenränder des Unterkiefers. M. cut. colli superior Lucae (tiefere Schicht der vorigen) entspringt am Nacken; seine hintern Fasern steigen schräg nach vorne und unten an die Seitentheile des Halses, den vorigen theilweise überlagernd; die vorderen nehmen eine mehr sagittale Richtung und verlaufen zum Kopfe. — 2) M. cutan. humeri et abdominis Bendz (Dermo-huméral + Dermo-gastrique Strauss-Durckh.) ist bei Katze und Hund sehr umfangreich, indem er die zwischen Schulter und Hinterschenkel gelegene Körperpartie

bedeckt. Er entspringt vom Sehnenblatte des Kreuzes und der Flanken, von der sog. Flankenfalte, sowie von der Haut der Rückenmitte. Von dieser grossen Ursprungsfläche gehen die Muskelfasern kopf- und ventralwärts; die von der Flankenfalte kommenden gehen zur Linea alba des Bauches. Vorn endigt er im Bindegewebe auf dem M. pectoralis major (Bendz), bei der Katze ausserdem zusammen mit M. latissimus dorsi am Oberarmbein. Bei Genetta hat der Muskel drei getrennte Insertionstheile: a) zusammen mit M. dorso-epitrochlearis b) zusammen mit M. pectoralis major c) am Tuberculum majus hum.; bei Ursus americanus sind deren zwei, einer am M. anconaeus medialis, ein anderer zusammen mit M. latissimus dorsi. Nasua hat die ventrale Partie kopfwärts in mehrere Zacken getheilt, welche in der Haut über dem Brustmuskel endigen (41). Bei Lutra und Phoca ist der Muskel sehr stark und deutlich in eine ventrale und eine dorsale Portion geschieden, von welchen die erstere die ventrale Körperfläche mit Ausnahme der Mitte bedeckt und sich an die Spina tuberculi majoris hum. anheftet, die letztere, an dem Seitentheile der Brust mit ersterer verflochten, heftet sich an die Fascie, welche Schulter und Lateralfläche des Oberarms überzieht.

Hyracoidea (203) Platysma myoides inserirt zusammen mit M. cleido-mastoideus an der Ulna. — Panniculus carnosus s. str. ist kopfwärts in zwei Schichten getheilt, von denen die tiefere am Tuberculum minus humeri zusammen mit „M. pectoralis minor“ inserirt; die oberflächliche befestigt sich theils an der Fascie, welche M. biceps und einen Theil des M. latissimus dorsi bedeckt, theils zusammen mit Mm. teres major und latiss. dorsi am Oberarmbein.

Ungulata. 1) Platysma myoides wird beim Pferde, Schweine, Rinde und Schaf aus zwei Schichten zusammengesetzt und ist nur beim Schweine stark entwickelt, bei den übrigen sehr schwach. Verhalten wesentlich wie beim Hunde und bei der Katze; beim Pferde und Schweine nimmt der oberflächliche Theil seinen Ursprung auch vom Brustbein. Bei Tapirus indicus (212) ist nur der Gesichtstheil entwickelt. — 2) M. cutaneus humeri Bendz (Schulterhautmuskel Leisering) kommt als ein vom folgenden gesonderter Muskel nur beim Pferde vor. Liegt an der Schulter und entspringt vom Widerrist; geht in eine Aponeurose über, welche den Oberarm überzieht. — 3) M. cutaneus abdominis Bendz (Bauchhautmuskel Leis.) bekleidet bei Pferd und Paarhufern die zwischen Schulter und Lende gelegene Rumpfpartie, verhält sich wie bei Hund und Katze, doch entspringt er auch von den Dornfortsätzen der mittlern Brustwirbel. Insertion: verbunden mit M. pectoralis major, am Oberarmbein. Bei Tapirus indicus (212) ist seine Ausdehnung beschränkter, indem er nur die Seitenflächen des Rumpfes bekleidet, sich nach hinten bis zum Kniegelenke erstreckend; er entspringt auch von den 9 hintern Rippen und verbindet sich, kopfwärts verschmälert, mit Mm. pect. maj. und latiss. dorsi, in der Fascie der vordern Extremitäten endigend.

Cetacea (230, 232, 237). Ein zusammenhängender, stark ausgebildeter Hautmuskel umhüllt, zwischen zwei Fettschichten gebettet, Hals, Brust, Bauch und Rücken, ohne sich über die Dorsalfläche des Kopfes zu erstrecken; auch die ganze Schwanzgegend ist nur von einer mit dem Hautmuskel in Verbindung stehenden Aponeurose umhüllt. Man kann ihn (bei Phocaena) jederseits in zwei breite Schichten, eine dorsale und eine ventrale, scheiden, welche vom Hinterhauptskamm und den Unterkieferästen bis zum After zu verfolgen sind. Bündel des Hautmuskels, welche an der Basis des Oberarmbeins sich befestigen, bewirken vorzugsweise die Bewegungen der Vorderextremität. Bei Hyperoodon erreicht er eine besonders starke Entwickelung auf der Brust und ersetzt functionell den hier fehlenden M. pectoralis.

Prosimiae und *Primates* (241, 258, 300). Die vom N. facialis innervirte Partie der Hautmuskulatur bildet zwei Schichten, welche von Ruge als Platysma myoides (s. str.) und M. sphincter colli beschrieben werden. Bei Prosimiae haben wir nach genanntem Forscher folgende Verhältnisse: a) Platysma myoides (Holzschnitt 17, 18 pl), die oberflächliche Schicht, streckt sich von der Unterkieferregion aus — ohne sich am Kieferrande zu befestigen — aufwärts in das Gesicht zur Haut der Unterlippe, des Mundwinkels und zur vordern äussern Fläche des Unterkiefers sowie abwärts und nach hinten zur Haut des Halses, der Brust und des Nackens, oft bis zum Ligam. nuchae, ferner zur Ohrmuschel. Die beiderseitigen Muskeln verschmelzen in der ventralen Medianlinie nicht mit einander. Die grösste distale Ausdehnung über Hals und Brust zeigt Chiromys; einige tiefere Fasern befestigen sich hier an der Clavicula. b) M. sphincter colli (Holzschn. 17, 18 sc), die tiefere Schicht, verbreitet sich von der Medianlinie aus über den seitlichen Theil des Halses und gelangt mit steilen Faserbündeln über den Kieferrand ins Gesicht; hier wird die Muskellage durch die Beziehungen zum Auge, Ohre, zur Nase und Lippenspalte in verschiedene Partieen getheilt (siehe unten). Stark rückgebildet ist der Muskel bei Propithecus, wo nur die um die Mund- und Nasenöffnungen lagernden Theile erhalten sind, und bei Chiromys, bei welchem am Kinne und in der Regio submentalis Partieen dieses Muskels entwickelt sind; diese strecken sich bis in die Wangengegend, wo sie sich in den mächtigen M. orbicularis oris fortsetzen. — Bei Primates: a) Platysma myoides. Hapale jacchus schliesst sich am engsten an das Verhalten bei Prosimiae an. Bei Cynocephali erreichen die beiderseitigen Muskeln in gewisser Entfernung vom Kinne an der obersten Halsregion die Mittellinie, überschreiten diese sogar, wodurch sich eine lebhafte Kreuzung oder wirkliche Durchflechtung der Bündel beider Muskeln vollzieht; die an der Lippe sich durchflechtenden Theile beider Platysmata inseriren an der Unterlippenhaut und an den Backentaschen; reichen caudalwärts über die Clavicula zur Brustfascie. Bei allen Anthropomorphen findet eine Platysma-Kreuzung statt; der Muskel erstreckt sich beim Gorilla auf die Brust bis zur Höhe der dritten Rippe; beim Orang ebenso, doch gelangen bei ihm

die seitlichen Bündel weit auf den Oberarm herab; beim Chimpanse endigt das Platysma in der Nähe der Clavicula. Bezüglich der Ausdehnung auf die Dorsalfläche ist zu bemerken, dass bei Cebus das Platysma sich in einheitlicher Schicht bis zur Medianlinie des Nackens erstreckt, während es bei Mycetes, Ateles und Lagothrix bereits in der Hautfascie des Halses und der lateralen Nackenregion endigt. Auch bei einigen untersuchten Anthropomorphen war eine Nackenportion entwickelt. b) Vom Sphincter colli ist der Halstheil nur bei Hapale vorhanden; die Zustände aller übrigen Primaten sind von dem Befunde bei Propithecus (siehe oben) direkt ableitbar und werden desshalb bei den Gesichtsmuskeln besprochen werden. Beim Menschen tritt an Stelle des Sphincter colli die Fascia parotideo-masseterica. — 2) Panniculus carnosus. Unter den Prosimiae breitet sich bei Tarsius (249) ein „M. subcutaneus abdominis" fächerförmig über die Seiten des Rumpfes aus und inserirt am Oberarmbein neben dem M. pectoralis major (= minor Burmeister). Aehnlich bei Pterodicticus (247), wo er sich bis zum Scrotum erstreckt. Bei Propithecus (244) ist er in zwei Muskeln differenzirt: a) Dermo huméral bedeckt Rücken- und Lateralflächen des Rumpfes und fungirt als der Muskel des rudimentären Fallschirms; er ist dem Dorso-brachialis bei Galeopithecus (vergl. oben pag. 666) homolog; wie dieser verbindet er sich durch eine Sehne mit Mm. dorso-epitrochlearis und latissimus dorsi. b) Dermo-gastrique bedeckt die Bauchfläche des Rumpfes und setzt sich an der Brustfascie sowie der Linea alba an. — Bei Primates treten nur einzelne Theile dieses Muskels auf, ob regelmässig bleibt noch zu entscheiden. So bildet Cuvier (41) bei Inuus ecaudatus einen den Rücken bekleidenden Dermo-humérien, bei Cynocephalus sphinx ausserdem eine kleine „Portion ventrale" ab. Champneys (269) fand bei Cynocephalus anubis ebenfalls einen Dermo-humérien, welcher sich nach hinten über den Oberschenkel bis zum Knie erstreckte und zusammen mit dem M. pector. maj. inserirte. Beim Menschen tritt dann und wann ein M. praesternalis (thoracicus; sternalis brutorum) auf: ein platter, schmaler Muskel, welcher mit einer oder mehreren, am Ursprunge dünnsehnigen Zacken von den Knorpeln der 7.—5. Rippe oder aus der Fascie des M. obliquus abdom. extern. oder auch des M. pector. maj. entspringt, auf letzterem Muskel in die Höhe geht und sich am Knorpel der obersten Rippe, am Manubrium sterni oder an der Fascie des M. pector. maj. ansetzt oder in den medialen Kopf des M. sternocleidomastoideus übergeht; seine Rippenursprünge verdrängen oder ersetzen die des M. pector. maj. (293). Dass dieser M. praesternalis nicht zum Platysma myoid. gehören kann, scheint mir daraus hervorzugehen, dass er 1) beim Menschen stets in tieferer Lage als jener liegt, falls beide gleichzeitig vorhanden sind, sowie 2) dass er nicht von N. facialis-Aesten, sondern von Zweigen der Nn. thoracici anteriores interni oder externi oder von beiden innervirt wird. Er ist also vielmehr als ein Panniculus-Rest aufzufassen, wenn auch sehr ähnliche Gebilde bei Orycteropus (146), Mus und Arctomys (41)

von Cuvier als „Thoraco-facien", somit als Platysma-Theile bezeichnet werden.

Zusammenfassung. Wenn wir für die gesammte, den Rumpf und die Gliedmassen bekleidende Hautmuskulatur den Namen Panniculus carnosus anwenden wollen, so müssen wir an diesem zwei Muskelpartieen, eine vordere: Platysma myoides und eine hintere: Panniculus carnosus s. str. unterscheiden. Allerdings bestehen, wie aus Obigem hervorgeht, mannigfache Verbindungen zwischen diesen beiden Partieen; der gegenwärtige Standpunkt unsrer Kenntnisse gestattet jedoch kein entscheidendes Urtheil über die Frage, ob hier wirklich eine primäre Einheitlichkeit vorliegt, oder ob nicht vielmehr der Zusammenhang sich als ein secundärer, erworbener herausstellen wird. Wenn man schon bei der Gesichtsmuskulatur im Allgemeinen kaum von selbständigen Muskelindividuen sprechen darf, so ist dieses selbstverständlich beim Pann. carn. und dessen Derivate noch viel weniger möglich; eine streng durchgeführte Vergleichung der letztern wird desshalb auch wohl stets mit Schwierigkeiten verbunden sein, und zur Stunde muss, da nur für einzelne Gruppen brauchbare Materialien vorliegen, und die Innervationsverhältnisse nur ausnahmsweise bekannt sind, eine Zusammenstellung der allgemeiner auftretenden Differenzirungen (wie die untenstehende) als durchaus provisorisch angesehen werden.

Wir beginnen mit

a) Panniculus carnosus s. str.

Bei Monotremen ist die gesammte starke Hautmuskulatur des Rumpfes, trotz der Beziehungen zum Kopfe, vielleicht als zu dieser Abtheilung gehörig zu betrachten, da keine Innervation durch N. facialis nachgewiesen ist (Westling); ihnen würde somit ein Platysma fehlen (siehe oben pag. 659).

Bei den übrigen Säugethieren bedeckt der Muskel mehr oder weniger vollständig den hintern Theil des Körpers, vom Ansatze der vordern Gliedmassen an gerechnet, und findet stets an dieser, seltener an der hintern Extremität, eine oder mehrere Befestigungen. Einheitlich (=M. cutaneus maximus Krause), die genannten Körpertheile bedeckend, tritt der Muskel bei Didelphys, Katze, Hund, Kaninchen und mehreren Hufthieren auf; beim Kaninchen hat sich nur die hinterste dorsale Partie schärfer als M. extensor caudae medialis differenzirt. Meist zerfällt jedoch der Muskel in zwei mehr oder weniger vollständig getrennte Abschnitte, welche sich auch durch Verschiedenartigkeit der Insertion an der vordern Extremität unterscheiden, nämlich in einen dorsalen, welcher als M. cutaneus dorsalis, und einen ventralen, welcher als M. cutaneus ventralis bezeichnet werden kann. M. cutan. dorsalis (M. cutaneus humeri Bendz; Portion latérale du dermo-humérien Cuvier) geht in die Fascie der vordern Extremität über, M. cutan. ventralis (M. cutan. abdominis Bendz; Portion ventrale du dermo-humérien Cuv.) inserirt an der Spina tuberculi majoris humeri oder verbindet sich mit M. pectoralis

major. Typisch ausgebildet findet man diesen Zustand bei Erethizon, Hystrix, Lutra, Phoca und Pferd; auch bei Myrmecobius, wo jedoch ein medialer Bauchtheil grössere Selbständigkeit erlangt hat. Bei allen Beutelthieren geht der M. sphincter marsupii als eine Differenzirung aus dem M. cutan. ventralis hervor.

Bei Monotremata, Insectivora, Chiroptera, Galeopithecidae und mehreren Edentata hat sich der Muskel reicherer und in sehr verschiedener Weise differenzirt (vergleiche oben). Bei Chiroptera, Galeopithecidae und Pteromys gehören die Muskeln des Plagiopatagium und Uropatagium dem Panniculus carnosus s. str. an. Bei Monotremata gehören wenigstens Dermo flexor antebrachii, Dermo brachiales anterior et posterior, sowie Costodermalis (Ornithorhynchus), bei Insectivora Humero-abdominalis-dorsalis und -lateralis hierher.

Bei Prosimiae und Primates ist der Pann. carn. stark rückgebildet, und bei den höchsten Primaten treten nur individuell Reste desselben auf.

b) Platysma myoides

stellt den vordern, Hals, Brust und Kopf bekleidenden Theil des Hautmuskels dar. Soweit die allerdings noch dürftigen Untersuchungen reichen, wird dieser Theil, sowie die von ihm abzuleitende Gesichtsmuskulatur, welche im folgenden Abschnitt behandelt werden soll, vom N. facialis innervirt; dass jedoch unzweifelhafte Differenzirungen des Platysma auch von Cervicalnerven versorgt werden können, beweisen die Befunde bei Chiroptera, Galeopithecidae und Pteromys (vergl. oben pag. 664). Wir sahen, dass sich bei Prosimiae und Primates zwei Schichten, Plat. myoid. s. str. und Sphincter colli (vergl. oben pag. 669), unterscheiden lassen; bei den von mir untersuchten Beutlern (Myrmecobius, Phascogale) finden sich hiermit völlig übereinstimmende Befunde; ob die auch bei andern Formen, wie Katze, Hund, Hufthiere, nachgewiesenen beiden Schichten jenen homolog sind, ist wahrscheinlich, wenn auch noch nicht festgestellt*). Nur selten (Chiroptera, Galeopithecidae, Pteromys, Hyrax) gewinnt der Muskel Insertionen an der vordern Extremität.

II. Die Gesichtsmuskulatur.

Da ein Versuch eine vollständig durchgeführte vergleichende Uebersicht der Gesichtsmuskulatur bei den Säugern wegen Mangels der nöthigen Voruntersuchungen gänzlich missglücken müsste, habe ich mich gezwungen gesehen, die Befunde bei Halbaffen und Primaten, mit welchen wir neuerdings durch Ruge's mustergültige auf streng genetischen Principien basirte Untersuchungen (241, 258, 300) bekannt geworden, der folgenden Darstellung zu Grunde zu legen und denselben eigene Untersuchungen

*) Oben habe ich die Angaben Froriep's (63) und Gurlt's betreffs des Verhaltens bei Carnivora reproducirt; mir scheint der Sous-maxillo-auriculaire und Sous-cervico-auriculaire Straus-Durckheim's (176) bei der Katze dem Sphincter colli am nächsten zu entsprechen.

über Phascogale calura und Myrmecobius, sowie Bemerkungen über das Verhalten bei einigen, genauer beschriebenen Formen anzureihen. Wenn auch aus dieser Anordnung des Stoffes: der Zugrundelegung theilweise höchst differenzirter Zustände, manche Ungelegenheiten erwachsen, so dürfte doch dieselbe einer Aufzählung der meist ohne Bezugnahme der Homologien beschriebenen Muskeln bei den einzelnen Säugern vorzuziehen sein.

a) Vom Platysma myoides s. str. abzuleitende Muskeln:

M. auriculo-occipitalis *).

(M. occipitalis. M. auricularis posterior. M. auriculae proprius posterior.)

Prosimiae (Holzschn. 17 ao). Entspringt von der Crista occipitalis externa und vom Nackenbande (Chiromys) oder von ersterer und der Linea nuchae sup. (die andern); erstreckt sich von der Occipitalregion einerseits bis zum Scheitel, anderseits zur Ohrmuschel, über deren medialer Fläche er sich ausdehnt. Bei der Mehrzahl scheidet sich von ihm eine tiefere, zur Ohrmuschel gehende Schicht als selbständiger Muskel ab: *M. auricularis posterior.* Durch eine Continuitätstrennung der Muskeltheile auf der hintern Ohrmuschelfläche von den bis zur Ohrmuschel ziehenden ist ferner der *M. auriculae proprius posterior* (= transversus + obliquus auriculae hom.) entstanden.

Primates. M. aur.-occip. ist oft in eine Nacken- und in eine Occipitalportion zerlegt. Die untere, am Nacken befindliche Portion zerfällt

Fig. 17.

Lepilemur mustelinus; oberflächliche Muskulatur. ali M. auriculo-labialis inferior. als M. aur.-lab. superior. ao M. auriculo-occipitalis. as M. auricularis superior. h M. helicis. ll M. levator labii. ma M. mandibulo-auricularis. ora M. orbito-auricularis. oro M. orbicularis oculi. pl Platysma myoides. sc M. sphincter colli. ta M. trago-antitragicus. (Nach Ruge 241.)

*) Es sind die von Ruge benutzten Namen beibehalten.

doch in der Regel der Rückbildung und an ihre Stelle kann ein Fascienblatt treten. Die obere Portion besteht bei allen Primaten weiter, bei den niedern als M. aur.-occ., bei den höhern als *M. occipitalis*. Beim Gorilla fand Ruge (300) folgendes Verhalten: die Pars nuchalis des M. aur.-occ. ist eine zarte Muskelplatte, deren Bündel von der Linea nuchae sup. aus schräg nach unten und medianwärts gehen. Die Pars cranii entsteht an der Linea nuchae superior; der Hauptheil der Bündel verläuft über die Occipitalregion und lagert sich der beweglichen, bindegewebigen, subcutanen Kopffascie (*Galea aponeurotica*) so unmittelbar auf, dass letztere einem irgendwo ausgeübten Zuge der Muskelbündel folgt. Beim Gorilla lassen sich in der Kopffascie noch keine in sie eingelagerte Sehnenfasern erkennen; diese erhält sie erst beim Menschen, indem sehnig umgewandelte Theile, namentlich vom M. occipitalis, sich unmittelbar in sie fortsetzen. M. auricularis posterior (M. retrahens auris) nimmt beim Gorilla einen transversalen Verlauf; er entsteht an der Linea nuchae sup., lateral vom M. aur.-occ. und geht zum Mitteltheile der hintern Fläche der Concha. M. auriculae proprius posterior ist einheitlich beim Gorilla und Chimpanse, fehlt beim Orang; beim Menschen tritt er als M. transversus und obliquus aur. auf.

Marsupialia. Bei Myrmecobius finde ich zwei Schichten, welche dem M. aur. occ. bei den vorigen entsprechen: die oberflächliche entspringt mit der anderseitigen zusammentreffend von der Mittellinie des Occipitale superius und geht in transversaler Richtung zur Ohrmuschel, an deren medialer Fläche sie sich, in zwei Partien getheilt, befestigt; die tiefere Schicht entspringt, von der oberflächlichen bedeckt, von dem Ligam. nuchae und verläuft nach vorne; einige Fasern gehen zum obern Augenhöhlenrande, die meisten zur vordern Basis der Ohrmuschel, wo sie sich mit denjenigen der vorigen Schicht vereinigen. — Bei Phascogale (T. XCVIII, Fig. 2f) entspringt der Muskel vom Ligam. nuchae; der vorderste Theil dehnt sich unter dem M. auricularis superior (siehe unten) über die Stirngegend aus, der übrige (f^1—f^3) inserirt mit drei Bündeln an der Ohrmuschel, ein viertes Bündel (das hinterste, f^4) dringt in eine hinter dem Ohre gelegene Drüse ein. M. aur. posterior (h, g) proprius ist durch mehrere Bündel repräsentirt.

Insectivora. Die bereits oben (pag. 663) beschriebenen Mm. occipito-cuticularis und cervico-auricularis gehören wohl hierher; vergl. auch unten bei M. orbito-auricularis.

Chiroptera. M. auricul. posterior ist bald einfach, bald doppelt, bald dreitheilig und stets scharf vom Occip.-auric.-Theile getrennt.

Glires. Beim Kaninchen (165) zerfällt M. aur. occ. in vier gesonderte Muskeln (Mm. cervico-, vertico-, occipito- und helico-auricularis Krause), welche alle vom Ligam. nuchae entspringen und an der medialen Conchafläche, am Scutulum und an der Spina helicis posterior inseriren. Wahrscheinlich gehört auch M. cervico-scutularis (Krause) hierher, welcher vom Ligam. nuchae und mit einem zweiten Kopfe vom

Occipitale superius ausgeht und am Scutulum inserirt. Näheres siehe bei Krause (165). M. auriculae proprius post. ist vorhanden.

Carnivora. Bei der Katze (176) zerfällt M. aur.-occ. in sechs gesonderte Muskeln, von welchen einer (Occipital Straus-Durckh.) durch eine sehnige Ausbreitung in den „Frontal" (siehe unten) übergeht, die andern (Sus-cervico-pavillien, Sagitto-pavillien, Occipito-scutien, Occipito-pavillien, Lamdoconchien) an der medialen Conchafläche inseriren.

Ungulata. Der Muskel zerfällt ebenfalls in mehrere gesonderte Theile (vergl. Leisering und Müller: Handbuch der vergl. Anatomie der Haussäugethiere. 6. Aufl. 1885, pagg. 243, 245). M. aur. proprius post. ist beim Pferde sehnig.

M. auriculo-labialis inferior.
(M. trago-antitragicus.)

Prosimiae (Holzschn. 17 ali). Als eine zur Ohrmuschel gehende Partie des vordersten Platysmatheils hat sich hier M. aur.-lab. inferior differenzirt, welcher zur Unterlippe geht. Mit diesem steht wieder *M. trago-antitragicus* (Holzschn. 17 ta) als eine einheitliche Muskelplatte, die sich vom Tragus zum Antitragus erstreckt, im Zusammenhang; zuweilen kann die Muskelplatte durch eine unterhalb der Incisura intertragica eingetretene Continuitätstrennung in eine vordere (auf dem Tragus) und eine hintere Portion gespalten sein.

Primates. Ein vom Mundwinkel und von der Unterlippe aus zur Ohrmuschel gelangender Platysmatheil (M. aur.-lab. inf.) ist nur bei Platyrrhinen (Mycetes, Ateles) vorhanden. Bei Cynocephalus, Inuus und Cercopithecus findet sich noch ein einheitlicher M. trago-antitragicus; bei andern, so auch beim Menschen, ist er in einen *M. tragicus* und einen *M. antitragicus* getrennt. Bei den Anthropoiden fehlt er entweder gänzlich (Gorilla, Orang), oder es sind nur mikroskopisch unterscheidbare Reste desselben erhalten (Chimpanse).

Marsupialia. Gewinnt Insertion am Unterkiefer.

Glires. Krause (165) unterscheidet beim Kaninchen drei gesonderte Muskeln (M. tragicus major, minor, minimus), welche dem M. trago-antitr. entsprechen.

Carnivora. Bei der Katze sind dem M. trago-antitr. drei Muskeln (Antitrago-lobulien, Cornu-antilobien-antérieur, Concho-antilobien-interne [176]) homolog.

M. mentalis.

Prosimiae (Holzschn. 18 me). Entspringt vom Unterkiefer nahe der Umschlagsstelle der Schleimhaut am Jugum alveolare des Eck- und ersten Prämolarzahns oder in der Nähe dieser Region. Die Insertion findet in der Haut des Kinnes und des medialen Lippentheiles statt. Der Muskel ist von tiefen Platysmatheilen abzuleiten.

Primates. Wie bei den vorigen.

Glires. Entspringt beim Kaninchen unterhalb des ersten Backenzahns, verläuft nach vorn und inserirt in der Haut der Unterlippe (= M. depressor labii inferioris [165]).

M. subcutaneus facici.

Als solchen bezeichnet Ruge die zusammenhängende Muskelplatte bei den Halbaffen, welche Mm. auriculo-labialis superior, orbicularis oculi und levator labii superioris alaeque nasi umfasst; vom M. aur.-lab. sup. leitet R. den M. depressor helicis ab, von diesem ist der M. helicis abgesprengt; vom Orbic. oculi differenzirt sich M. orbito-auricularis.

Wir wenden uns zunächst zum

α) M. auriculo-labialis superior.

Prosimiae (Holzschn. 17, 18 als). Ist oberflächlich auf der Oberlippe gelagert und bis zur Helix auriculae verfolgbar, in der Nähe des Mundwinkels meist innig mit M. aur.-lab. inferior verschmolzen.

Primates. Der Lippentheil des Muskels befestigt sich am Jochbein oder -bogen (*M. zygomaticus*) und erstreckt sich von hier zur ganzen Oberlippe, selbst zur Nasenöffnung.

Marsupialia. Vergl. unten.

Chiroptera. Ist bei einigen bis zur Ohrmuschel verfolgbar, bei andern (Pteropus, Macroglossus) befestigt er sich am Jochbogen (= M. zygomaticus [154]).

Glires und Insectivora = Mm. zygomaticus major und minor (Kaninchen [165]) (Taf. XCVII, Fig. 6 z, z′).

Carnivora. Auch bei der Katze (= M. labio-auriculaire [176]) und dem Hunde ist er bis zur Ohrmuschel verfolgbar.

Ungulata. Beim Pferde entspringt er vom Jochbogen und verliert sich im M. buccinator (siehe unten) in der Nähe des Mundwinkels (= M. zygom. major Leis.).

β) M. depressor helicis.

Prosimiae. Die Fasern verlaufen senkrecht von der Spina helicis vor der Ohröffnung ventralwärts zur Haut.

Primates. Nur Reste sind vorhanden.

Marsupialia. Ruge beschreibt diesen Muskel bei Didelphys virginiana (258 pag. 59).

γ) M. helicis.

Prosimiae (Holzschn. 17 h). Wenn völlig selbstständig, lagert er auf der äussern Helix-Fläche, bis zu deren hintern Rand ausgedehnt, und begiebt sich in verschiedener Ausdehnung an den knorpeligen Gehörgang, indem er an den obern Rand der Concha sich befestigt.

Primates. Nur bei einzelnen (Cebus, Ateles, Hylobates, Chimpanse, Gorilla) vorhanden. Beim Menschen unterscheidet man M. helicis minor (der dem freien hintern Helix-Rande benachbarte Muskeltheil) vom M. hel. major (die auf der Aussenfläche sich weit hinauf erstreckende Partie).

Marsupialia. Bei Myrmecobius stark entwickelt.

Glires. Zerfällt beim Kaninchen in zwei Theile (M. hel. superior und inferior [165]).

δ) *M. orbicularis oculi.*

Prosimiae (Holzschn. 17 oro). Bildet eine die Augenlidspalte umziehende Schicht; am medialen Augenwinkel sind die Fasern unterbrochen. Er lässt eine Pars palpebralis, orbitalis und malaris erkennen. Befestigungspunkte sind: Ligam. tarsi mediale sowie Os lacrymale, maxillare und nasale.

Primates. Die Befestigungen am Skelet gewinnen (speciell beim Menschen) grössere Bedeutung.

Der Muskel kommt allen Säugern zu*).

ε) *M. levator labii superioris alaeque nasi.*

Prosimiae (Holzschn. 17 ll). Geht vom vordern Theile der Medianlinie des Kopfes, in welcher die beiderseitigen Muskeln aufwärts bis zur Stirn eine Strecke weit zusammenhängen, und von der Fascie des M. orbito-auricularis aus zur Nase und Oberlippe. Bedeckt Mm. orbicularis oris und buccinator.

Primates. Erstreckt sich meist nicht mehr so weit auf- und medianwärts als bei den vorigen. Dagegen gewinnt er mit der höheren Entfaltung der äussern Nase ausgedehntere Insertionen an letzterer, welche allein bestehen, während die Lippenfasern durch kräftige Ausbildung anderer Muskeln ersetzt sind. So wird der Muskel zum *Levator nasi.* Bei einigen Primaten gewinnen auch noch drei andere Abschnitte des Orbicularis oculi den Rang selbstständiger Muskeln: 1) *M. procerus nasi* (pyramidalis nasi): erstreckt sich, mit dem anderseitigen verschmolzen, von der Nasenwurzel über den obern Theil der Nase nach abwärts und endigt in der Sehne des M. nasalis (Gorilla, Mensch). 2) *M. depressor supercilii* kommt von der Gegend des medialen Ligam. palpebrale und befestigt sich an der unter der Haut befindlichen Fascie in der Augenbrauengegend (Cynocephalus, Troglodytes, Gorilla, Mensch). 3) *M. corrugator supercilii* findet sich an der Innenseite der Augenbraue; entspringt von dem medialen Ende des Arcus superciliaris ossis frontis, zieht von da lateralwärts und nach oben und endigt über der Mitte des Augenhöhlenrandes, mit den Fasern des M. frontalis und orb. oc. zusammenhängend (Orang, Gorilla, Mensch).

Marsupialia. Siehe unten.

Insectivora. Der oben pag. 662 erwähnte M. fronto-cuticularis ist wahrscheinlich diesem homolog. Vergl. auch M. levator labii Dobson (Taf. XCVII, Fig. 6 ls).

---

*) Hier mag der bei Hufthieren vorkommende *M. malaris externus* erwähnt werden. Er entspringt an der Jochleiste und an der Fascie des M. masseter und endigt im Kreismuskel des untern Augenlides und am Thränenbeine. Wirkt als Niederzieher des untern Augenlides.

Chiroptera. Besteht bald aus einem, bald aus zwei einander kreuzenden Bündeln, welche vom vordern Orbitaltheile ausgehen und zur Lippe, Nase und bei Istiophora auch noch zum Nasenaufsatz gehen. M. procerus nasi (154, 156) ist wohl nur eine Differenzirung desselben Muskels, welche bei einigen direct in den Occipito-frontalis (s. u.) übergeht.

Glires. Der von Krause (165) als M. subcutaneus facici beim Kaninchen beschriebene Muskel ist wenigstens zum Theil dem M. levat. lab. sup. alaeque nasi homolog.

Carnivora. Siehe unten.

Ungulata. Nimmt gemeinschaftlich mit dem der andern Seite seinen Ursprung in einer Sehnenausbreitung, welche die Stirn- und Nasenbeine bedeckt; spaltet sich nach vorn in zwei Schenkel, von welchen der eine in den Orbicularis oris übergeht, der andere oberflächliche mit Orbic. oris und Buccinator in der Gegend des Mundwinkels verschmilzt.

ζ) *M. orbito-auricularis.*
(M. frontalis, M. auricularis superior.)

Prosimiae (Holzschn. 17 ora). Entsteht am Supraorbitalrande, bedeckt vom Orbic. oculi, und verläuft von hier über Stirn, Schläfe und untere Scheitelgegend zum vordern Ohrmuschelrande. Durch Aufwärtsbiegen von oberflächlichen Fasern dieses Muskels ist *M. auricularis superior* (Holzschn. 17 as) entstanden. Hieraus entwickelt sich allmählich ein Zustand, wo der Auric. sup. mit seinem Hauptheile steil vom Ohre zum Scheitel verläuft und in der Sagittallinie mit dem anderseitigen zusammentrifft; er überlagert die bewegliche Bindegewebsmembran zwischen Orbito-auric. und Occipitalis.

Primates. Aus diesem gehen zwei Muskeln (M. frontalis, M. auricularis superior et anterior) hervor; nur bei Cynocephalus existirt ein einheitlicher Orbito-auricularis, viele Uebergangsstadien bei andern. Der höchste Grad der Differenzirung wird, entsprechend der Differenzirung des Schädeldaches, bei den Anthropoiden und dem Menschen erreicht. Die Bündel beider Muskeln, einst in einander übergehend, sind zum Theil rechtwinklig zu einander gestellt, zum Theil verlaufen sie sogar senkrecht und parallel mit einander zum Schädeldache empor. *M. frontalis* ist der vordere Abschnitt und bedeckt die ganze Stirnregion; M. auricularis anterior et superior (= M. attrahens et attollens auris) ist eine vollständige Muskelplatte von sehr variabler Ausdehnung, welche zur Ohrmuschel verläuft und vorn und oben streckenweise von den senkrecht zu ihr stehenden Frontalisbündeln überlagert.

Marsupialia. Bei Phascogale bilden Auriculo-labialis superior, Orbicularis oris, Levator labii super. alaeque nasi und Orbito-auricularis (Taf. XCVIII, Fig. 2) eine zusammenhängende Muskelschicht. Der dem letztgenannten Muskel entsprechende Theil (c) bedeckt die Stirnregion und berührt in der Sagittallinie den anderseitigen; eine unter diesem gelegene Schicht entspricht in ihrer Ausdehnung genau der gleichnamigen Muskel-

partie bei den Halbaffen. M. auricularis superior (e) ist hier deutlich als eine directe Fortsetzung des Platysma myoides zu erkennen und tritt mit zwei abgesonderten Muskelbündeln zur Ohrmuschel.

Chiroptera. Ein paariger Muskel, als Occipito-frontalis bezeichnet (154, 156), bedeckt fast die ganze Oberfläche des Kopfes, geht vom Ligam. nuchae oder Occiput aus und inserirt an der Ohrmuschel, der Oberlippe und verbindet sich mit M. „procerus nasi“ (vergl. oben). Er entspricht dem Auriculo-occipitalis und Orbito-auricularis der Halbaffen. — Als zum Orbito-auricularis-Theile gehörig dürften noch drei Muskeln aufzufassen sein, welche, über einander gelagert, vom Jochbogen zur Ohrmuschel gehen (Surcili-aurien, -scutien, -tragien [156]). — Auricularis superior ist vollkommen selbständig.

Insectivora. Ein Occipito-frontalis ist hier in derselben Weise wie bei Chiroptera entwickelt (148); M. auric. sup. (= M. attrahens aur. Dobs.) verbindet sich theilweise mit M. sterno-facialis (Taf. XCVII, Fig. 6 aa).

Carnivora. Bei der Katze beschreibt Straus-Durckheim (176) 1) einen „Occipital“: geht von der Sutura sagittalis aus, verläuft nach vorn und geht in eine „Aponévrose épicranienne“ über, durch welche er sich mit 2) „Frontal“ verbindet; dieser erstreckt sich bis vor dem Nasenbeine, verbindet sich mit dem „Fronto-auriculaire“ und schickt ein kleines Bündel zur Ala nasi. 3) „Fronto-auriculaire“ entspringt vom ganzen obern Rande der Orbita, von wo die Fasern etwas convergirend zur Ohrmuschel gehen. 4) „Interscutien“: hat einen transversalen Verlauf, geht von der Kopfmitte aus, bedeckt die erwähnte Aponeurose und inserirt an der Ohrmuschel. Wir finden also, dass hier die den Mm. occipito-aur. und orbito-aur. der Halbaffen entsprechenden Muskeln in anderer Weise als bei diesen differenzirt sind; der „Interscutien“ dürfte doch dem Auric. superior ziemlich genau homolog sein.

Ungulata. Vergl. Leisering (l. c. pag. 243).

b) Vom Sphincter colli (s. oben pag. 669) leitet Ruge folgende Muskeln ab:

M. maxillo-labialis.

Prosimiae (Holzschn. 18 ml). Entsteht an der Aussenfläche des Oberkiefers, dicht an der Umschlagsstelle der Schleimhäute. Sein vorderer Rand schliesst sich eng an den Levator anguli oris, sein hinterer an Depressor tarsi (siehe unten), wenn ein solcher vorhanden ist; befestigt sich an den Lippenhaaren vorn an der Oberlippe und der Nase; bedeckt den Orbicularis oris.

Primates. Bei Hapale, Platyrrhini und Hylobates wie bei Prosimiae; bei andern Primaten ist seine Ursprungsportion am Maxillare in der Nähe des Infraorbitalrandes hinaufgerückt, wodurch die Lippenbündel einen steilern Verlauf erhalten (= M. levator labii superioris proprius).

Glires. Wahrscheinlich gehört der als Levator labii superioris (165) bezeichnete Muskel beim Kaninchen hierher.

Ungulata. Der als Depressor alae nasi von Leisering beschriebene Muskel ist wohl dem Maxillo-lab. homolog; er löst sich vorn fächerförmig in mehrere Muskelbündel auf.

Fig. 18.

Lemur nigrifrons; tiefe Muskulatur am Halse und im Gesichte. als, pl, sc wie Fig. 17. buc M. buccinator. ca M. caninus. me M. mentalis. ml M. maxillo-labialis. n M. nasalis. orb M. orbicularis oris. (Nach Ruge 241.)

M. orbicularis oris-caninus-triangularis. (M. risorius.)

Prosimiae. Die Gesichtsbündel des Sphincter colli treten zur Mundspalte in die engste Beziehung, indem sie allmählich einen mehr und mehr bogenförmigen Verlauf einhalten und schliesslich die Mundspalte direkt umkreisen: M. orbic. oris (Holzschn. 18 orb). Sie dehnen sich bis zum Lippenrande aus und sind von hier aus, um den Mundwinkel herum verlaufend, aufwärts zur Oberlippe verfolgbar, wo sie zur Haut derselben und des Nasenflügels sowie zum Oberkiefer gelangen. Bei einigen (Lemur, Lepilemur) spaltet sich von dem um den Mundwinkel aufwärts ziehenden Orb. oris ein Theil frühzeitig ab und befestigt sich als Caninus (Holzschnitt 18 ca) (= Levator anguli oris) am Oberkiefer bis dicht am Foramen infraorbitale.

Primates. Hapale schliesst sich den niedern Zuständen bei den Halbaffen an. Bei höhern Formen ist ausser Orbicularis oris und Caninus auch noch ein M. triangularis (= Depressor anguli oris) differenzirt, welcher mit breiter Basis vom Unterkieferrande ausgeht und, sich auf-

wärts verschmälernd, am Mundwinkel inserirt. Dem Menschen ausschliesslich eigen ist der vom Triangularis abstammende *M. risorius Santorini:* besteht aus einigen sehr dünnen Bündeln, beginnt an der Fascie über dem Masseter oder der Ohrspeicheldrüse und erreicht am Mundwinkel den Orbicularis oris und Triangularis.

Marsupialia. Orbic. or. bei Phascogale nichts Bemerkenswerthes. — Bei mehreren Känguruharten ist ein interessantes Verhalten beobachtet worden (116): Diese Thiere vermögen nämlich die beiden starken untern Schneidezähne seitwärts von einander zu entfernen und wieder fest auf einander zu drücken. Man hat beobachtet, dass diese Zähne als eine Zange wirken und die Grasbündel festhalten, resp. abschneiden können. Die Eigenthümlichkeit wird dadurch bedingt, dass die beiden Unterkieferhälften nur lose mit einander verbunden sind, sowie durch die Anwesenheit eines besondern Muskels, welcher die getrennten Zähne wieder an einander drückt. Dieser Muskel besteht aus transversalen Fasern, welche den vordern Theil der Unterkiefersymphyse und die Alveolen der Schneidezähne umgeben*). Die Entfernung der fraglichen Zähne von einander wird durch die combinirte Function der Mm. biventer, mylohyoideus und geniohyoideus bewerkstelligt. Ueber ähnliche, aber durch andere Muskeln ausgeführte Bewegungen der untern Schneidezähne bei Glires siehe im Folgenden.

Glires. Beim Kaninchen ist Orb. oris wegen der Spaltung der Oberlippe nicht geschlossen. Ein wohl dem M. caninus entsprechender Muskel ist bei allen Nagern stark entwickelt und ruft am Zwischenkiefer einen Kamm hervor.

Ungulata. Differenzirungen des Orbic. oris sind: Mm. incisivi labii superioris und inferioris. Beim Rind bildet Orb. oris keinen völlig geschlossenen Kreis.

M. depressor tarsi.

Prosimiae. Mit diesem Namen bezeichnet Ruge Fasern des Sphincter colli, welche über den Kieferrand ins Antlitz gelangen und unter dem Auriculo-labialis superior aufwärts verlaufen, um in der Lücke zwischen dem letztern, dem Orbic. oculi und dem Levator labii superioris alaeque nasi zur Haut des untern Augenlides zu gelangen.

Chiroptera. Der „Abaisseur de la paupière“ (156), welcher vom Oberkieferknochen entspringt und am untern Augenlide inserirt, entspricht wohl diesem Muskel.

M. buccinatorius.

Prosimiae (Holzschn. 18 buc). Diesen Muskel leitet Ruge vom Orbic. oris ab. Er liegt auf der Schleimhaut der Wange, erstreckt sich nach hinten unter dem M. masseter bis an den hintern Theil des Alveolar-

*) Man könnte versucht sein, diesen Muskel mit Murie (116) als eine Differenzirung des M. orbic. oris aufzufassen. Bei einem Macropus giganteus finde ich jedoch, dass derselbe vom N. mylohyoideus innervirt wird, wodurch diese Homologisirung natürlich stark in Frage gestellt und vielmehr die Annahme nahe gelegt wird, ihn als zum M. mylohyoideus (s. unten) gehörig zu betrachten.

fortsatzes der Kiefer und bis zum Ligam. pterygo-maxillare. Er besteht hauptsächlich aus Längsfasern, welche von hinten nach vorn verlaufen und an der Oberlippe, dem Mundwinkel und der Unterlippe endigen.

Primates. Bei den Platyrrhinen kommt es zu mehrfachen Schichtenbildungen; bei den Catarrhinen gesellen sich dem Buccinatorius in sekundärer Weise tiefe Bündel des Orbic. oris hinzu, wodurch beide Muskeln in innigster Verbindung auftreten. Er setzt sich auf die Wandungen der Backentaschen fort. Beim Gorilla (300) treffen wir folgendes Verhalten an: eine oberflächliche, breite, kräftige Muskellage entsteht nahe der Schleimhaut vom Jugum alveolare des ersten obern Prämolars; die Ursprungsbündel dehnen sich von hier am Oberkiefer nach hinten aus. Sie erreichen das Ligam. pterygo-mandibulare, von dem aus sie auch auf den Unterkiefer übergreifen. Die vorn am Oberkiefer entstehenden Bündel verlaufen steil herab, befestigen sich am Mundwinkel und gelangen eine Strecke weit zur Unterlippe. Die weiter hinten folgenden Ursprungsbündel, durchsetzt vom Ductus Stenonianus, verschmelzen mit dem Orb. oris und gelangen über die Wange zum Unterkiefer; hier befestigen sie sich am Jugum alveolare des ersten Prämolars und etwas weiter nach hinten. Die untern Randbündel entstehen am Unterkiefer und gelangen zu demselben.

Glires. Kaninchen (165) „Ursprung: Vom untern Theile der vordern Fläche des Oberkiefers, sowie von den Alveolarrändern des Ober- und Unterkiefers in ihrer ganzen Ausdehnung. Der Muskel ist fleischig und kräftig, seine Fasern verlaufen von hinten nach vorn und endigen in der Ober- und Unterlippe, so dass die Insertion des Muskels einen Halbkreis darstellt. In der Unterlippe gehen von den Muskeln beider Seiten Fasern in einander über*).

Ungulata. Zerfällt in eine oberflächliche und eine tiefere Schicht (Leisering).

M. nasalis.

Prosimiae (Holzschn. 18 n). Auch diesen leitet Ruge vom Orbic. oris ab. Er liegt seitlich von der Nasenöffnung, besteht aus senkrecht aufsteigenden Bündeln, welche dicht an der Schleimhaut vom Skelete entspringen, um von hier auf- und medianwärts zur Haut des Nasenrückens zu gelangen.

Primates. Selten selbständig; so beim Gorilla, wo er vom Oberkiefer an den Juga alveolaria der Schneidezähne entspringt; die medialen Fasern gelangen zur subcutanen Fascie in der grubenförmigen Vertiefung unter der Nasenöffnung, die lateralen befestigen sich an der untern und lateralen Fläche des Nasenflügels.

Bei Phascogale (Taf. XCVIII, Fig. 3a) fand ich als directe Fortsetzung des Sphincter colli einen Muskel, welcher sich eine Strecke auf

*) Ueber die Muskulatur der Backentaschen bei Geomys bursarius vergl. Mc Chesney Bulletin U. S. geol. and geogr. Survey Territ. Bd. 4 (1878), pag. 214.

die Hinter- und Aussenfläche der Ohrmuschel erstreckt und hier mit Fasern des Platysma myoides verschmilzt; dieser Muskel fehlt den Halbaffen.

Als unbestimmt ist bis jetzt noch die Stellung des

M. mandibulo-auricularis

zu betrachten, weil seine Innervation noch nicht ermittelt ist; da er oft nahe Beziehungen zum M. masseter zeigt, wird er sich vielleicht als Kaumuskel herausstellen.

Prosimiae (Holzschn. 17 ma). Entspringt vom hintern Rande des aufsteigenden Unterkieferastes und gelangt zum vordern Rande der Ohrmuschel dicht unter der Helix; ohne Zusammenhang mit andern Gesichtsmuskeln.

Marsupialia (Myrmecobius, Phascogale). Wesentlich ebenso (Taf. XCVIII, Fig. 2a).

Edentata. Humphry (147) beschreibt bei Orycteropus als einen Theil des M. attrahens auriculae einen Muskel, welcher vom Unterkiefer, unmittelbar ventral vom Condylus, zur Ohrmuschel geht und sicher diesem Muskel homolog ist. Hier steht er also in Verbindung mit einem Gesichtsmuskel.

Carnivora. Bei der Katze wird er als Maxillo-auriculaire von Straus-Durckheim (176) bezeichnet. Er entspringt zwischen Processus angularis und condyloideus und geht dorsalwärts zur Innenfläche der Helix.

Glires. Ob auch der von Krause (165) beim Kaninchen als M. parotideo-auricularis anticus bezeichnete Muskel, welcher „in der Gegend des untern Randes des Corpus und am Angulus maxillae inferioris beginnt", mit dem Platysma zusammenhängt und an der Pars anterior helicis inserirt, dem Mand.-auric. entspricht, ist wahrscheinlich, aber noch nicht sichergestellt.

Die Muskeln, welche den *Rüssel des Elefanten* bilden, sind Differenzirungen der Gesichtsmuskulatur. Die untenstehende Beschreibung ist den neuesten Untersuchungen von Miall und Greenwood (206) entnommen.

Besagtes Organ beim Elefanten unterscheidet sich von der rüsselähnlichen Schnauze einiger Insectivora (wie Macroscelididae) dadurch, dass, während bei den letztern diese Bildung vornehmlich durch die Verlängerung der Nasalknorpel zu Stande kommt, der Elefantenrüssel lediglich aus Muskeln und Bindegewebe besteht. Die Muskeln bilden eine oberflächliche Schicht, deren Fasern einen longitudinalen Verlauf haben, und eine tiefere Schicht, aus radiirenden und transversalen Fasern bestehend.

1) *Levatores proboscidis* entspringen vom Stirnbein zwischen den Augenhöhlen; sie verlaufen vereinigt auf der vordern Rüsselfläche und endigen in dem fingerartigen Haken an der Rüsselspitze. Jedenfalls ist dieser Muskel als eine Differenzirung des Levator labii sup. alaeque nasi zu betrachten.

2) *Depressores proboscidis* entspringen von der vordern Fläche und dem untern Rande der Praemaxillae und bilden zwei Schichten schiefer Bündel auf der hintern Rüsselfläche. Die Fasern der oberflächlichen Schicht erreichen nicht die Rüsselspitze, diejenigen der tiefern befestigen sich an einer Raphe an der hintern Mittellinie des Rüssels.

3) Die *seitlichen, longitudinalen* Muskeln bilden zwei Bänder an jeder Seitenfläche, von welchen das eine vom Orbicularis oris kommt, das andere vom vordern Rande der Augenhöhle entspringt. Sie inseriren mit einer Anzahl Sehnen zwischen den beiden vorigen Muskeln in der proximalen Hälfte des Rüssels.

Alle die obengenannten Muskeln, welche mit der Haut innig verbunden sind, bilden eine Art Scheide um die radiären und transversalen, die Nasencanäle umschliessenden Muskeln.

In nahe übereinstimmender Weise ist die Muskulatur des Rüssels beim Tapir angeordnet; vergl. Murie (212 pag. 136).

B. Skeletmuskulatur.

I. Muskeln des Visceralskelets.

Innervirt: a) vom *Ramus inframaxillaris n. trigemini:*
M. temporalis.
M. masseter.
Mm. pterygoidei internus et externus.

b) vom *N. facialis* oder vom *N. mylohyoideus* (*N. trigemini*) oder *von beiden.*
M. depressor maxillae inferioris.

c) vom *N. mylohyoideus:*
M. mylohyoideus.

d) vom *N. hypoglossus:*
M. geniohyoideus.
M. maxillo-sternalis.

M. temporalis.
(M. crotaphytes.)

An diesem Muskel, welcher meist nicht vollständig vom M. masseter getrennt ist, lassen sich eine oberflächliche (Holzschn. 19 t) und eine tiefere (t^1) Schicht unterscheiden. Die tiefere, mächtigere entspringt von der Fossa temporalis, und die Mehrzahl ihrer Fasern inserirt vermittelst einer Sehne an der Spitze des Processus coronoideus, die übrigen Fasern setzen sich theils an dessen Medialfläche an, theils verbinden sie sich mit der oberflächlichen Schicht. Diese entsteht von der Schläfenfascie, welche an den obern Rand des Jochbogens geht, verbindet sich mit den tiefen Fasern des M. masseter und inserirt an der Lateralfläche des Proc. coronoideus.

Ein theilweise von dieser Schicht gesondertes Bündel entspringt von der Medialfläche des Jochbogens dorsalwärts vom äussern Gehörgange und inserirt an der Basis des Proc. coron.; dieser Theil wird von Allen (56) als Portio suprazygomatica des Masseter bezeichnet. Die Ausdehnung und Stärke des Muskels auf der Schädelfläche ist durch die Lage und Ausbildung des Scheitelkammes (wie des Hinterhauptkammes) angedeutet.

Diese Anordnung findet sich im Wesentlichen bei allen Formen mit gut entwickelter Kaumuskulatur wieder. So bei Carnivora (beim Hunde ist jedoch die Portio suprazygomatica nicht differenzirt); bei mehreren Caniden (Otocyon, Canis cinereo argentatus u. a.) reicht der Muskel nicht bis zur Sutura sagittalis empor, wie aus der Lage der Crista ersichtlich.

Bei Didelphys virginiana fehlt die Port. suprazygom. (56).

Glires. Die Ausbildung des Muskels steht meist im umgekehrten Verhältniss zu derjenigen des Auges. Bei Coelogenys und Dasyprocta inserirt Port. suprazygomat. zusammen mit der oberflächlichen Schicht an der Spitze des Proc. coronoideus; bei Erethizon fehlt sie. v. Teutleben (74) beschreibt beim Kaninchen als dritte Portion des Masseter ein kurzes, dickes Bündel, welches vom hintern Drittel des Jochbogens entspringt, schräg nach vorn und unten verläuft und am äussern obern Theile des Unterkieferrandes inserirt; dieses Bündel ist als eine Port. suprazygom. zu betrachten.

Fig. 19.

Canis familiaris; Querschnitt durch Mm. masseter und temporalis etwa 25 Millim. hinter dem Auge. ma[1] oberflächliche Schicht des M. masseter. t oberflächliche, t' tiefe Schicht des M. temporalis. pi M. pterygoideus internus. (Nach Allen 56.)

Insectivora. Bei Erinaceus und Gymnura sehr stark. 3 Ursprungspartien: 1) eine, welche wohl der oberflächlichen und tiefern Schicht der vorigen entspricht; 2) eine zweite, der Port. suprazygom. homolog; 3) die dritte entspringt von der medialen Fläche des hintern Zweidrittels des Jochbogens und inserirt am hintern und lateralen Rande der obern Hälfte des Proc. coron. (148).

Chiroptera. Die oberflächliche Schicht zeigt eine sehr verschiedene Ausbildung: bei Phyllostomidae, Megaderma, Phyllorhina und Pteropi ist dieselbe auf den vordern Theil der Fossa temporalis beschränkt, wodurch die tiefere zum Theil unbedeckt bleibt; bei Vespertilionidae und Molossi wird die tiefere Schicht dagegen vollständiger von der gut ausgebildeten oberflächlichen bedeckt. Port. suprazygom. stets vorhanden (56).

Ungulata. Beide Schichten deutlich getrennt. (Keine Port. suprazygom.?)

Prosimiae. Tarsius hat beide Schichten getrennt (249); bei den andern ist der Muskel einfach (240).

Primates. Bei Macacus nemestrinus verhält sich der Muskel in folgenden Punkten abweichend vom Verhalten beim Menschen: 1) Es findet sich eine Port. suprazygom., welche von der medialen Fläche des Jochbeins und der Crista occipitalis entspringt, nach vorn und schief ventralwärts verläuft, um sich mit dem Masseter zu verbinden; 2) die tiefere Schicht reicht bis zum Septum orbito-temporale und verbindet sich mit M. pterygoideus internus (56).

Cetacea. Füllt bei Balaenoptera rostrata die ganze Schläfenhöhle aus; der Ursprung erstreckt sich ventralwärts bis zur Cartilago interarticularis des Unterkiefergelenkes (227).

Bei den folgenden ist der Muskel in Folge schwächerer Function mehr oder weniger reducirt.

Edentata. Genauere Angaben liegen nur über wenige Formen vor. Bei Chlamydophorus ist er schwach (134, 140), ebenso bei Dasypus, dagegen kräftig bei Bradypus (48). Bei Myrmecophaga jubata (144) entspringt er von der rauhen, vom Parietale und von der Hälfte des Frontale gebildeten Fläche in der Schläfengrube sowie vom Proc. zygomaticus ossis temporalis; inserirt sowohl an der lateralen als medialen Fläche des Proc. condyloideus, bis zum Proc. coronoideus reichend. Cuvier (40) giebt an, dass er bei Cyclothurus mit M. masseter vereint sein soll (!).

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (112) füllt er die Schläfengrube aus, bei Echidna entspringt er von der innern Fläche des hintern Theils des Foramen orbitale. Inserirt bei beiden am Proc. coronoideus. Schichtenbildung ist nicht beobachtet.

M. masseter.

Wenn gut entwickelt, ist der Muskel nach Allen (56) aus folgenden Schichten zusammengesetzt: 1) eine fleischig-sehnige entspringt sehnig vom vordern Theile des Jochbogens oder von dem Oberkiefer in der Nähe des Foramen infraorbitale und inserirt fleischig am Unterkieferwinkel; die Fasern verlaufen schräg ventral-caudalwärts; 2) entspringt fleischig vom Jochbogen und inserirt sehnig am Unterkieferwinkel; die Fasern verlaufen fast senkrecht; 3) ist meist sehnig sowohl im Ursprungs- als Insertionstheile; die Fasern verlaufen fast senkrecht; 4) eine kleine Schicht füllt die Grube an der lateralen Fläche des Unterkieferastes aus; meist steht diese Schicht im Zusammenhange mit der oberflächlichen des M. temporalis.

Gewöhnlich werden jedoch nur zwei Schichten unterschieden, von denen die äussere durch mehr oder weniger schräg ventral-caudalwärts verlaufende Fasern ausgezeichnet ist (Holzschn. 19 ma[1]), während diejenigen der innern eine mehr senkrechte Richtung haben. Im Uebrigen

unterliegen Stärke und Ausdehnung der Ansatzflächen des Muskels sehr bedeutenden Modificationen je nach den verschiedenen Anforderungen, welche bei den verschiedenen Formen an ihn gestellt werden.

Marsupialia. Während bei Didelphys (56, 122) der Muskel, obgleich sehr stark, keine Schichtenbildung darbietet, habe ich bei Myrmecobius zwei scharf getrennte Schichten angetroffen; von diesen entspringt die oberflächliche vom ventralen Theile des Jochbogens und von der sie bekleidenden Fascie und inserirt an der ventralen Fläche des Proc. angularis sowie an der Fascie, welche die Bulla alisphenoidalis bedeckt und stösst mit der Insertion des M. pterygoideus internus zusammen; die tiefere Schicht entspringt von der ganzen Länge des Jochbogens bis zur Fossa glenoidalis und inserirt an der Crista condyloidea, theilweise mit M. temporalis verwachsen; nur der ventrale und kleinere Theil der tiefern Schicht wird von der oberflächlichen bedeckt. Sehr stark ist dieser Muskel sowie Temporalis bei Sarcophilus.

Carnivora. Auch bei Hund und Nasua nimmt Allen sechs Schichten an (56), während zumeist bei Carnivora nur die beiden oben genannten Schichten unterschieden werden. Auch hier, wie überall, wo der Muskel gut entwickelt, schlagen sich die Fasern der äussern Schicht um den ventralen Rand des Unterkieferwinkels herum und befestigen sich sogar theilweise an der Sehne des M. pterygoideus internus. Dieser Muskel bildet die starke Beule, welche die Backen aller Felidae auszeichnet.

Insectivora. Bei Erinaceidae keine Schichtenbildung, aber sehr stark. Bei Formen, denen der Jochbogen fehlt (Centetes, Potamogale) entspringt er mit kurzer Sehne von einer kleinen Crista zwischen Alveolar- und Orbitalrand, übrigens auch hier einheitlich und stark.

Chiroptera. Besteht aus den gewöhnlichen zwei Schichten.

Glires. Immer sehr stark entwickelt, da beim Nagen ihm die grösste Kraftleistung zufällt. Sein Ursprung erstreckt sich längs des ganzen Jochbogens und des Oberkiefers bis zur Gegend vor dem Foramen infraorbitale. Der vorderste Theil der tiefern Schicht entspringt entweder von der Medialfläche des Jochbogens längs des Vorderrandes der Orbita, geht durch das Foramen infraorbitale auf den Oberkiefer und den hintern Theil des Zwischenkieferknochens über oder entspringt gleichzeitig längs der Lateralfläche des Jochbogens und der Aussenwand des For. infraorb.; inserirt sehnig nach vorn bis in die Gegend des hintersten Praemolars und ruft eine starke Crista masseterica hervor. Der durch das Foramen infraorb. gehende Abschnitt, welcher von Cuvier (40) als „Mandibulo-maxillien" bezeichnet, fehlt jedoch den Sciuridae, Saccomyidae und Leporidae, bei welch letzteren der ganze Muskel relativ schwächer als bei übrigen Glires ist. — Der vorderste Theil der äussern Schicht ist ziemlich vollständig von der innern getrennt und entspringt mit starker Sehne vom vordersten Ende des Jochbogens unterhalb der vordern Oeffnung des For. infraorb., bei manchen von einer starken Crista; inserirt wie gewöhnlich am Ventralrande des Proc. angularis, geht auf die Medialfläche des-

selben über bis zum Proc. condyloideus hinter dem For. mandibulare*). — Bei Coelogenys und Erethizon beschreibt Allen (56) mehrere Schichten. — Nach v. Teutleben (74) lassen sich beim Kaninchen 3 Portionen unterscheiden (die von v. T. als vierte bezeichnete habe ich oben bei M. temporalis als Portio supra-zygomatica besprochen). Die äusserste entspringt von der lateralen untern Fläche des Jochbogens, aber nicht in dessen ganzer Ausdehnung, sondern nur von den vordern zwei Dritttheilen desselben, während das hinterste Drittel einer besondern Portion zur Insertion dient, und inserirt sich am äussern Rande des Unterkieferastes; ihre Fasern verlaufen von oben schräg caudal-ventralwärts. Die mittlere (Krause's [165] mediale Portion) entspringt unter der vorigen vom Jochbogen in derselben Ausdehnung und inserirt an der Lateralfläche des Unterkieferastes. Die dritte Portion (v. Teutleben's vierte) ist ein schmales, längliches Muskelband, welches mit der äussersten Portion verwächst und an der Firste des Unterkieferwinkels und, etwas medialwärts umschlagend, am innern Rande desselben inserirt. Das Fehlen des „Mandibulo-maxillien" ist bereits erwähnt. Ebenfalls drei Portionen hat Dasyprocta (161).

Ungulata. Bei den Wiederkäuern unterscheiden Bendz und v. Teutleben (74) drei, Allen (56) sechs Schichten, beim Pferde Bendz und Leisering zwei, v. T. drei Schichten, beim Schwein Bendz deren zwei. Wie aus den betreffenden Beschreibungen hervorgeht, sind diese Verschiedenheiten weniger auf individuelle Schwankungen bei den untersuchten Formen als auf Mangel an übereinstimmenden Gesichtspunkten bei der Untersuchung zurückzuführen.

Prosimiae. Murie und Mivart (240) geben den Muskel als einheitlich an (!). Owen (243) findet bei Chiromys und Burmeister (249) bei Tarsius zwei Schichten, Milne-Edwards (244) bei Indrisinae mehrere.

Primates. Der Muskel soll sich bei Macacus nemestrinus (56) von dem beim Menschen dadurch unterscheiden, dass die tiefere Lage in zwei Schichten gespalten ist.

Sirenia. Bei Manatus zweigeschichtet (221).

Cetacea. Besteht bei Balaenoptera rostrata (227) aus zwei Schichten. Die oberflächliche entspringt mit platter Sehne vom mittleren Theile des untern Augenhöhlenrandes und inserirt am hintern Ende des Proc. angularis, sowie mit einigen Fasern am Cartilago interarticularis. Der Ursprung der tieferen Schicht erstreckt sich sehnig vom Rande der Fossa glenoïdalis bis zum hintern Rande der Orbita; inserirt an der Basis des Unterkiefers etwas vor dem Processus angularis.

Edentata. Hier wie bei Monotremata ist der Muskel meist schwach. Bei Clamydophorus (140) ist er doch stärker entwickelt und weist zwei Schichten auf; bei allen folgenden ist eine Schichtenbildung nicht beobachtet. Eigenthümlich ist sein Verhalten bei Myrmecophaga jubata (144):

*) Winge, Jordfundne og nu levende Gnavere (Rodentia) fra Lagoa Santa. Kjöbenhavn 1887.

Erklärung von Tafel XCVI.

Fig.

1. *Pteromys petaurista;* Tarsus von der Dorsalfläche, $^1/_1$ natürliche Grösse; *y* Sesambein.
2. *Alactaga acontion;* Fuss von der Dorsalfläche, $^2/_1$ natürliche Grösse.
3. *Lepus cuniculus*, acht Tage alt; Tarsus von der Tibialfläche, $^2/_1$ natürliche Grösse.
4. *Phoca vitulina;* Tarsus von der Dorsalfläche, $^1/_2$ natürliche Grösse.
5. *Elephas africanus;* Tarsus von der Tibialfläche, $^1/_2$ natürliche Grösse.
6. *Tapirus americanus;* „ „ „ „ „ „ „
7. *Sus scrofa dom.;* „ „ „ „ „ „ „

Für alle Figuren gültige Bezeichnungen:

a Astragalus.
c Calcaneus.
cb Cuboideum.
ecc Ectocuneiforme.
enc Entocuneiforme.
m Metatarsus.
mc Mesocuneiforme.
n Naviculare.
t Tibiale.
x 6. Zehe.
I—V 1.—5. Zehe.

Die knorpeligen Theile sind blau.
Alle Figuren sind Originale.

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig.

Erklärung von Tafel XCVII.

Fig.

1. Balaena mysticetus; Zungenbein. Sth Stylohyale; Bthh vereinte Basi-Thyrohyale; Lthh Ligamenta thyro-hyoid. lateralia; Cth vordere Hörner des Schildknorpels. $^{1}/_{12}$ natürlicher Grösse.
2. Ericulus setosus; Episternum. $^{2}/_{1}$ natürl. Gr.
3. Chiromys madagascariensis; Episternum. Natürl. Gr.
4. Galeopithecus Temminckii (Wat); Episternum und Epicoracoideum. Natürl. Gr.

   Bezeichnungen der Figg. 2—4:

   Cl Clavicula.
   E Episternum.
   Ep Epicoracoideum.
   Ma Manubrium sterni.
   R I 1. Rippe.

5. Erinaceus europaeus; oberflächliche Muskeln der Bauchfläche; ha, ha' Musc. humero-abdominalis, oe M. obliquus abdominis externus, oi M. obliq. abd. internus, p, p'', p''' M. pectoralis major, r M. rectus abdominis, sc M. sterno-costalis, sf M. sterno-facialis.
6. Erinaceus deserti; oberflächliche Muskeln des Kopfes. aa M. attrahens auris, ls M. levator labii superioris, sf M. sterno-facialis, z M. zygomaticus major, z' M. zygomaticus minor.

Fig. 1 nach Eschricht und Reinhardt; 5 und 6 nach Dobson; 2—4 sind Originale.

Lith. Anst. v. J. G. Bach, Leipzig

Erklärung von Tafel XCVIII.

Fig. 4.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 1.

Lith. Anst. v. J. G. Bach (Julius Klinkhardt) Leipzig.

er entspringt nämlich vom Proc. zygom. ossis temp., vom rudimentären Os zygom. sowie von einem starken Ligamente, welches besagte Skelettheile verbindet, und inserirt am hintern Drittel des ventralen Unterkieferrandes; die Fasern verlaufen einander parallel, schräg von vorn und oben nach hinten.

Monotremata. Ganz anders als bei Myrmecophaga ist das Verhalten des Muskels bei Echidna (Westling): er entspringt vom ventralen Rande des Proc. zygom. ossis temp. zwischen Kiefergelenk und einem Punkte dem Proc. coronoideus gegenüber; inserirt an der ventrolateralen Fläche des Unterkiefers zwischen Proc. coronoideus und angularis. Viel stärker bei Ornithorhynchus (112): entspringt von der Lateralfläche des ganzen Jochbogens; inserirt am grössern Theil der Lateralfläche des Unterkiefers; die hintern Fasern verlaufen nach vorne, die vordern nach hinten und unten.

Mm. pterygoidei internus et externus.

Da besagte Muskeln nicht selten verbunden und wohl auf einen gemeinsamen Ursprung zurückgeführt werden können, werden sie hier zusammen behandelt. Beide liegen medial vom Unterkiefer und werden durch den Nerv. lingualis trigemini von einander getrennt. Im Allgemeinen entspringt

Fig. 20.

Die inneren Kaumuskeln beim Pferde von aussen gesehen; der grösste Theil des Unterkiefers ist entfernt. d M. depressor max. inf. (vorderer Bauch). mh M. mylo-hyoideus. na Nerv. mandibularis nl Nerv. lingualis. p. Processus coronoideus. pe M. pterygoideus externus. pi M. pteryg. internus (Nach Leisering, Mueller).

der medialwärts gelegene M. pteryg. *internus* von der Gegend der Fossa pterygoidea und inserirt in verschiedener Ausdehnung an der Medialfläche des Unterkieferastes, während der meist schwächere M. pteryg. *externus*, lateral- und oft dorsalwärts vom vorigen entspringend, sich mehr kopfwärts als jener am Proc. condyloideus oft bis hinauf zur Cartilago interarticularis festsetzt.

Wir gehen hier am besten von den Carnivora (Hund, Katze) aus. M. pterygoideus *internus* entspringt von einer flachen Grube, welche von der Lateralfläche des Nasentheils des Gaumenbeins, von Ala ethmoidalis

ossis orbitosphenoidei, von Ala pterygoidea ossis alisphenoidei und dem ventralen Theile des Os pterygoideum gebildet wird, geht schräg ventral-caudalwärts und befestigt sich mit starken Sehnenbündeln an der medialen Fläche und an dem Ventralrande des Unterkieferastes bis zum hintern Ende des Processus angularis. — M. pterygoideus *externus* ist viel schwächer, besteht aus zwei Portionen, von denen die grössere von den Keilbeinen ventralwärts von den Nervenöffnungen und unmittelbar dorsalwärts vom M. pter. int. entspringt und am Proc. condyloideus und dem Gelenkknorpel inserirt; die kleinere Portion entspringt unmittelbar vor der vordern Mündung des Canalis pterygoideus und inserirt am innern Ende des Proc. condyl. (Bendz). Straus-Durckheim (176) giebt eine ziemlich abweichende Beschreibung der Muskeln bei der Katze und erwähnt, dass beide Muskeln fast gänzlich verwachsen sind. — Auch bei Lutra vulgaris und Phoca vitulina wird nur Ein Muskel beschrieben (182); dieser entspringt bei Phoca von der Lateralfläche des Os pterygoideum und inserirt an der Medialfläche des Proc. angularis mand. (190).

Marsupialia. *M. pteryg. internus* entspringt bei Myrmecobius (Leche) von der lateralen Kante des Gaumenbeins hinter dem letzten Backzahn, von der Sutur zwischen Os alisphenoideum und Os pterygoideum bis zur medialen Basis der Bulla alisphenoidalis; Insertion: innere Fläche des Proc. angularis, erstreckt sich auf die Fascie der Bulla und verwächst hier mit dem Masseter. Im Zusammenhange mit der grössern Stärke des Gebisses ist der Muskel des Didelphys (122) noch mehr entwickelt als bei Myrmecobius und füllt die Grube zwischen dem einwärts gebogenen Proc. angularis und Proc. condyl. vollständig aus. Ruft durch seine Stärke die den meisten Beutelthieren charakterische Einwärtsbiegung des Proc. angularis hervor. — M. pteryg. ext. ist bei beiden sehr schwach, ungetheilt, entspringt dorsalwärts vom vorigen und verwächst (Myrmecobius) mit dem Masseter.

Beim Kaninchen ist M. pteryg. internus (165) schwächer als M. pteryg. externus; *M. pteryg. internus* entspringt von der Fossa pterygoidea und inserirt am untern Theil des Unterkieferastes; *M. pteryg. externus* entspringt von der Lamina lateralis proc. pterygoidei und inserirt an den zwei oberen Dritteln des Unterkieferastes, medianwärts vom vorigen bedeckt, bis zur Eminentia mylohyoidea und am medialen Rande des Foramen mandibulare. Bei Sciurus im Wesentlichen gleich (168).*)

*) Bei *Heliophobius* beobachtet Peters (Reise nach Mossambique. Säugethiere. 1852, pag. 141) folgendes beachtenswerthe Verhalten: „Der Oberkiefer ist, wie bei Georhychus, besonders merkwürdig durch die Ausbildung seines hintern Theils, welcher die Endhälfte der Schneidezähne aufnimmt und der innerhalb der Schädelhöhle in der mittlern Schädelzone eine seitliche Erhabenheit bildet. Ueber und neben dieser Erhabenheit, von dem Oberkiefer und dem Keilbein, also innerhalb der Schädelhöhle, entspringt ein Theil des M. pterygoideus internus, welcher durch eine grosse rundliche Oeffnung des Keilbeins aus der Schädelhöhle heraustritt.“

Ueber diese Muskeln bei *Insectivora* liegen keine näheren Angaben vor.

Bei Chiroptera bieten sie Nichts bemerkenswerthes.

Prosimiae. M. pteryg. *internus* inserirt am Proc. angularis. M. pteryg. *externus* entspringt von der „upper surface“ des Oberkieferknochens und der lateralen Fläche des Gaumenbeines unter der Orbita (240), bei Tarsius vom Ethmoideum neben Foramen opticum (248); Insertion: Processus condyloideus.

Für Primates fehlen genauere Angaben, oder werden die Muskeln als mit dem Verhalten beim Menschen gleichartig angegeben. Beim Menschen entspringt M. pteryg. *externus* mit zwei Portionen, einer grössern von der Aussenfläche des lateralen Lamelle des Flügelfortsatzes, einer kleinern von der untern Grenze des Temporalis-Ursprungs von der Schädelbasis.

Hufthiere. M. pteryg. *internus* zerfällt (nach Leisering) beim Pferde (Holzschn. 20) in eine hintere kleinere und eine vordere grössere Portion, die sich besonders auf der innern Fläche des Muskels deutlich abgrenzen und sich theilweise in ihrem Faserverlaufe kreuzen.

Cetacea. Bei Balaenoptera rostrata (227) findet sich nur M. pteryg. externus, während Internus fehlt. Ersterer entspringt von der Lateralfläche des Pterygoideum und inserirt nahe am Unterkieferwinkel und mit einigen Fasern an der Cartilago interarticularis. Bei Phocaena (237) und Globiocephalus (230) findet sich dagegen auch ein M. pteryg internus, welcher von der hervorragenden Partie des Pterygopalatinum entspringt; bei Phocaena befestigt sich M. pteryg. internus an der Basis des Proc. coronoideus (Rapp).

Edentata. Bei Chlamydophorus ist M. pteryg. *externus* stärker als Internus und inserirt an der gesammten Innenfläche des Unterkieferastes; sein Ursprung erstreckt sich von der Squama ossis temporalis bis zur Wurzel des Processus zygomaticus (140). — Bei Myrmecophaga jubata (143) ist dagegen M. pteryg. *internus* der grösste: entspringt von der scharfen Kante der Ventralfläche des Gaumenbeins; Insertion: von der hintersten Spitze des Unterkieferwinkels bis zum Foramen mandibulare. M. pteryg. *externus*, sehr schwach, entspringt von der Lateralfläche des Gaumenbeins und inserirt nahe am Proc. condyloideus.

Monotremata. Bei Echidna ist eigenthümlicherweise M. pteryg. *externus* der stärkste aller Kaumuskeln: er entspringt in der Nähe des Foramen orbitale und inserirt an der dorsalen Fläche und am medialen Rande des Unterkiefers zwischen Proc. condyloideus und angularis sowie am medialen Theile des Proc. condyloideus. M. pteryg. *internus* entspringt vom Schädel zwischen Mm. temporalis und pter. externus; Insertion: medialer Theil der dorsalen Unterkieferfläche (Westling).

M. depressor maxillae inferioris. *(d)*.

M. biventer s. digastricus.
M. occipitalis mand. inferioris.
M. mandibulae, Krause (165).
p. p. M. stylo-s. jugo-maxillaris, paramastoideus.

Der Muskel, welcher als Herabzieher des Unterkiefers wirkt, wird meist zu den Muskeln des Zungenbeins gerechnet. Seine Beziehungen zu diesem Skelettheile sowie zum Insertionstheile des M. stylohyoideus werden jedoch erst innerhalb der Classe der Säuger erworben, sind also völlig secundärer Natur. Seine Ursprungsfläche liegt in der Gegend der Proc. paramastoideus; seine Insertion gewinnt er am Ventralrande des Unterkiefers in sehr verschiedener Ausdehnung; er überlagert den Mylohyoideus ventralwärts. Wir können verschiedene Entwicklungszustände unterscheiden.

I. Der Muskel ist bei einzelnen Vertretern fast aller Ordnungen durchaus einheitlich, einbäuchig. Meist inserirt er in diesem Falle am hintern Theile des ventralen Unterkieferrandes (am Proc. angularis) so bei (Echidna) (Westling), Orycteropus (147), Galeopithecus (153), Vespertilio murinus (156), Lutra (182), Nasua, Procyon (48), Viverra, Galictis (178), Manatus (221), Balaenoptera rostrata (227), Globiocephalus (230), Hyrax (201), Elephas (206) und beim Orang (250). Am mittlern Drittel inserirt er bei Meles, Mustela (48), Haushund, Otaria (187 a) und bei Talpinae (148). Bei Sus inserirt er am Körper des Unterkiefers, beim Kaninchen und Capromys (159) am vordern Drittheil desselben bis zur Symphyse. Als Ursprung dient theils Proc. mastoideus, theils Proc. paramastoideus. Eine besonders grosse Ursprungsfläche hat er bei Solenodon (148): Stylohyale, Proc. mastoideus, nächstliegender Theil der Crista occipitalis, sowie Proc. transversus des Atlas; inserirt mit starker Sehne an einem Fortsatz des Ventralrandes des Ramus mandibulae*) (ein ähnlicher Fortsatz findet sich auch bei einigen Raubthieren). — Einbäuchig ist er ferner bei Ericulus, Microgale, Vespertiliones, und mehreren Nagern (Cricetus, Bathyergus, Spalax, Siphneus, Coelogenys).

II. Zweibäuchig (M. „digastricus"). Doppelt mit einem vordern und einem hintern, durch eine verschieden gestaltete Zwischensehne getrennten Muskelbauch finden wir ihn bei andern Formen. Der Uebergang vom einbäuchigen Stadium wird durch Zustände vermittelt, wo der Muskel mit einer oft nur schwach angedeuteten oberflächlichen, schiefen oder queren Zwischensehne versehen ist, während bei andern die Zwischen-

*) Ich halte es für höchst wahrscheinlich, dass der von Owen in seiner bekannten Arbeit: Fossil Mammalia of Mesozoic Formation (1871) abgebildete starke Fortsatz am Unterkiefer des *Peramus* tenuirostris einem starken M. depressor seine Entstehung verdankt und nicht, wie Owen will, mit dem Proc. angularis der übrigen nahestehenden fossilen Formen zu homologisiren ist.

sehne stark verlängert sein kann. Meist ist auf diesem Stadium die Insertion dem Vorderrande des Unterkiefers näher gerückt. Zweibäuchig treffen wir ihn bei mehreren Insectivora (Erinaceus, Centetes, Hemicentetes, Potamogale), Choloepus (Taf. XCIX, Fig. 1), Pteropus, Epomophorus franqueti, comptus, pusillus, Megaderma, Hypudaeus, Cavia, Phoca (60), Katze (Taf. XCIX, Fig. 4), Aonyx. Bei Belideus existirt anstatt der Zwischensehne eine Einschnürung des Muskels am Hinterrande des M. mylohyoideus (Leche).

Eine weitere Modification resultirt daraus, dass der vordere Bauch sich mit dem anderseitigen verbindet und den Raum zwischen den Unterkieferhälften ausfüllt. Bei Gymnura rafflesii (Taf. XCVIII, Fig. 4) spaltet sich der vordere Bauch in zwei Schichten, von denen die oberflächliche (d) sich nach vorne als normaler vorderer Muskelbauch fortsetzt und an der hintern Hälfte des Unterkiefers inserirt, während der hintere freie sehnige Rand der tieferen Schicht (d') schief median- und kopfwärts verlaufend, eine directe Fortsetzung der Zwischensehne bildet; die tiefere Schicht verbindet sich mit der anderseitigen und bedeckt so den grössten Theil des M. mylohyoideus (148). Aehnlich verhält er sich bei Epomophorus macrocephalus, labiatus und gambianus. Ueber den sehr complicirten Bau des Muskels bei Myogale siehe Dobson (148).

Gänzlich von den übrigen Säugern abweichend ist das Verhalten bei Myrmecobius (Leche). Die Fasern des hintern Bauches, vom Proc. mastoideus entspringend, strahlen medianwärts fächerförmig in die Fascie aus, welche die Fortsetzung des M. mylohyoideus bildet. Der vordere Bauch fängt als eine dünne Aponeurose in der Medianlinie an, mit dem der andern Seite verbunden; lateralwärts wird er fleischig mit schräg kopf- und lateralwärts verlaufenden Fasern und inserirt am mittlern Theile des Unterkiefers. Die beiden Bäuche stehen also in keinem directen Zusammenhange mit einander. Dass hierdurch auch eine abweichende Function bedingt wird, ist selbstverständlich.

III. Der zweibäuchige Muskel ist durch fibröses Bindegewebe mit dem Zungenbeine verbunden und die Zwischensehne ist stark entwickelt. Durch die Anheftung an das Zungenbein gewinnt die Zwischensehne auch nähere Beziehungen zum M. stylohyoideus, indem dieselbe sich an denselben nur anlegt oder ihn in seinem Insertionstheile durchbohrt (siehe Stylohyoideus). Die Insertion erfolgt am vordersten Unterkiefertheile. Die vordern Bäuche bleiben getrennt von einander bei Bradypus (48), Chrysochloris (148), Macroscelides (152), Sciurus (Taf. XCIX, Fig. 2), Prosimiae ([240] ausser Chiromys) und den meisten Primates.*) — Beim Pferde verhält er sich insofern abweichend von den übrigen, als

*) Westling (283) fand bei einem Orang, dessen Depressor stets als einbäuchig beschrieben wird (siehe oben), dass vom vordern Insertionstheile eine Sehne ausging, die sich wahrscheinlich am Zungenbein befestigte.

der hintere Bauch sich ventralwärts in zwei Theile trennt, von denen der eine *M. paramastoideus* (stylo- sive jugo-maxillaris) an der grossen Rundung des Unterkiefers sich befestigt, der andere in gewöhnlicher Weise in die Zwischensehne übergeht. Dass auch der erstere (M. paramastoideus) hierher gehört, geht aus seiner Innervation durch den Ramus stylohyoideus des N. facialis hervor. Die Wiederkäuer, welchen der M. paramastoideus fehlt, schliessen sich den oben genannten Thieren an. — Bei einigen Formen können sich die vordern Bäuche mehr oder weniger vollständig mit einander verbinden, so bei Phascogale (Leche), Tupaiia ellioti, Mus decumanus, Myoxus avallanarius, Chiromys, Cercopithecus callitrichus, Macacus cynomolgus (Westling), Troglodytes niger und manchmal beim Menschen (60). Bei Phascolarctos (127) ist der vordere Bauch an seiner Insertion mit Sterno- und Omohyoideus (siehe diese) verbunden. Bei Hippopotamus (45) verbindet sich der vordere Bauch mit einem s. g. Hyomentalis, welcher sowohl mit Sternohyoideus (siehe diesen) als mit Subcutaneus colli im Zusammenhange steht und sich am vordern Unterkiefertheile bis zur Symphyse anheftet.

Innervation. Der einfache Depressor wird beim Schwein (Bendz) vom N. facialis bei Echidna vom Ramus III. n. trigemini (Westling) innervirt; bei der Katze*) von sowohl N. mylohyoideus Ram. III. n. trigem. als von N. facialis; beim Kaninchen (165) vom N. mylohyoideus, da dieser aber durch eine Schlinge mit N. facialis verbunden ist, und aus dieser Schlinge feine Aeste zum Muskel gehen, ist es nicht festzustellen, ob diese Zweige aus den N. mylohyoideus oder N. facialis stammen. Beim zweibäuchigen Muskel wird (Pferd, Myrmecophaga, Sciurus, Mensch) der vordere Bauch vom N. mylohyoideus, der hintere vom Ramus stylo-hyoideus des N. facialis versorgt; bei Hippopotamus wird der vordere Bauch ebenso wie der oben genannte Hyo-mentalis von N. mylohyoideus innervirt.

Die gewöhnliche Annahme ist, dass da wo ein einfacher, einbäuchiger Depressor vorhanden ist, dieser dem hintern — beim Kaninchen nach Krause (165) dem vordern Bauche — des zweibäuchigen Stadiums entspricht. Der einbäuchige Zustand wäre demjenigen bei niedern Wirbelthieren homolog, wo der Muskel von N. facialis innervirt wird. Der vordere Muskelbauch der Säuger würde dann als eine ursprüngliche dem M. mylohyoideus angehörige Schicht zu beurtheilen sein, deren Zungenbeinursprung auf die frühere Selbständigkeit hindeutet (Gegenbaur 292). Nun ist aber die Beziehung zum Zungenbein als etwas erst innerhalb der Säugerclasse Erworbenes anzusehen, und ausserdem ist, wie aus obiger Darstellung ersichtlich, der Uebergang vom einbäuchigen Stadium zum zweibäuchigen ein sich ganz allmählich vollziehender Vorgang — von einer langen, starken Zwischensehne bis zu einem Stadium, wo die Zweibäuchigkeit nur durch eine sehnige Partie an der Oberfläche angedeutet ist (Capromys), oder nur als eine Einschnürung auftritt (Belideus), existiren alle möglichen Uebergänge —,

*) Howell, Proceed. Americ. Phil. Soc. Philadelphia. Vol. 23, No. 124, und Vol. 24, No 125.

so dass es anderseits nicht unannehmbar erscheint, dass das Vorwärtsrücken der Insertionspartie die Zwischensehne hervorgerufen hat, und so der ursprünglich einbäuchige Muskel in einen zweibäuchigen gleichsam ausgestreckt worden ist. Die Einwände, welche sich gegen letztere Anschauung aus der, aus zwei verschiedenen Quellen erfolgenden Innervation des zweibäuchigen Muskels (bei Pferd, Mensch etc.) entnehmen lassen, werden wohl dadurch wesentlich geschwächt, dass beim einbäuchigen oder fast einbäuchigen bald eine doppelte (Kaninchen, Katze), bald eine einfache Innervation (Echidna, Schwein) beobachtet ist. Zur Zeit lässt sich jedoch noch keine sichere Vorstellung über die morphologische Entwicklung des Muskels gewinnen: die Innervationsverhältnisse sind noch zu wenig allgemein und zu wenig genau untersucht; das Verhalten bei Myrmecobius und die Innervation des einbäuchigen Muskels bei Echidna (siehe oben) sind annoch völlig unerklärbar. Auch ist es meiner Meinung nach keineswegs ausgeschlossen, dass sich unter den gemeinsamen Namen eines Depressor oder Digastricus innerhalb der Wirbelthierreihe auch nicht homologe Gebilde verbergen.

Bezüglich einer andern Auffassung der Zweibäuchigkeit des Muskels vergleiche man Humphry (45).

*M. stylo-hyoideus. (styh).**)
M. stylo-mastoidien, Pouchet (144).

Ist ein meist kurzer Muskel, welcher median vom M. depressor maxillae inferioris, vom Processus styloideus oder in dessen Nähe entspringt und sich am distalen Theile des Zungenbeins inserirt.

In Bezug auf die Ursprungsstelle sind die Verschiedenheiten unbedeutend. Meist entspringt er vom Proc. styloideus oder vom Stylohyale; so bei Gymnura, Erinaceus (148), Vespertilio murinus (156), Hund, Katze (Taf. XCIX, Fig. 4), Pferd (vom hintern, untern Winkel des Stylohyale), Schwein, Wiederkäuer, Phocaena communis, Halbaffen (240), Primates. Vom Proc. paroccipitalis entspringt er bei Didelphys virginiana (122), Hyrax (203) und Hippopotamus (217), vom Proc. mastoideus bei Sciurus (168) und Myrmecophaga (143).

Grössere Verschiedenheiten bieten die Insertionsverhältnisse dar. Gewöhnlich befestigt er sich am Thyrohyale oder Basihyale oder an beiden, wie bei Vespertilio murinus, Katze, Hund, Hyrax, Hippopotamus (theilweise mit Hyomentalis verbunden), Schwein, Wiederkäuern, Phocaena**), Tarsius (249). Bei einigen Formen gewinnt seine Insertionspartie Beziehungen — jedenfalls secundärer Natur — zum Depressor max. inf., indem sich der Bauch des Stylohyoideus in zwei, die Zwischensehne des genannten Muskels umfassende Bündel spaltet, deren Endsehnen sich dann am Thyro- oder Basihyale

*) In der auf Seite 684 gegebenen Uebersicht der Muskeln des Visceralskelets ist dieser Muskel, als vom N. facialis versorgt, einzufügen.

**) Der von Rapp (Die Cetaceen) bei diesem Thiere beschriebene M. occipito-hyoideus ist wohl nichts anderes als der oben beschriebene Muskel.

inseriren; so bei Macroscelides (152), Pferd, Prosimiae und Primates. Eine mehr abweichende Befestigungsart trifft man bei Gymnura, wo er am Epihyale, und bei Erinaceus, wo er am Cerato- und Thyrohyale, sowie bei Myrmecophaga, wo er am Ceratohyale (143) oder Stylohyale (144) inserirt. Bei Didelphys vereinigen sich einige Fasern mit M. stylo-pharyngeus.

Beim Kaninchen (165) ist der Muskel in zwei gespalten: 1) *M. stylo-hyoideus major*, ein kleiner, rundlicher Muskel, welcher vom Proc. paroccipitalis entspringt und an der Spitze des Thyrohyale sich inserirt; 2) *M. stylo-hyoid. minor* ist schwächer als der vorige und liegt medianwärts von demselben; entspringt von der medialen Seite des Ursprunges des M. stylo-glossus und mit der Ursprungssehne desselben verwachsen vom Proc. paroccipitalis; inserirt am Ceratohyale.

Eigenartige Befunde bieten die Monotremen dar: bei Ornithorhynchus entspringt er vom Meatus auditorius externus und inserirt am äussern Rande des M. omo-mylohyoideus (112). Bei Echidna entspringt er ebenso; dagegen vereinigt sich seine Insertionspartie, flach verbreitert, durch eine Raphe mit dem anderseitigen und befestigt sich nach hinten am Zungenbeine (109).

Als besonderer Muskel fehlt er bei Hyaena crocuta (179), Proteles, Viverra (194) und Elephas indicus (207).

Die Innervation durch den Ramus stylo-hyoideus n. facialis ist beim Kaninchen (165), Myrmecophaga (144), Tragulus (220) und Menschen nachgewiesen.

Als Differenzirung derselben Muskelschicht, welcher Stylo-hyoid. angehört, muss folgender Muskel, der zugleich mit ihm bei einigen Thieren vorhanden ist, aufgefasst werden:

a) *M. mastoideo-styloideus.*

Mastoideo-styloidien, Cuvier (40).
M. stylo-ceratoideus, Kinberg (220).
Griffel-Zungenbeinmuskel, Leisering-Mueller.

Dieser Muskel, welcher bei mehreren Hufthieren (Pferd, Schwein, Hippopotamus, Wiederkäuern) vorkommt, ist kräftig, seitlich zusammen. gedrückt und entspringt vom Proc. paroccipitalis; inserirt am hintern Winkel, dessen Umgebung und an der medialen Fläche des Stylohyale. Beim Pferde bedeckt er von aussen her den Luftsack der Tuba Eustachii (siehe Gehörorgan).

Meckel (48) beschreibt diesen Muskel auch bei Prosimiae, von der Pauke zum Griffelfortsatz gehend; Murie und Mivart (240) haben ihn nicht gefunden.

Innervation: Beim Pferde und bei Tragulus von Ram. stylo-hyoideus n. facialis.

Die anatomische Stellung der drei folgenden Muskeln ist noch unsicher:

α) *M. cerato-hyoideus*, Owen (143).
M. stylo-hyoidien, Pouchet (144).

Ist bei Myrmecophaga jubata beobachtet. Entspringt in einer Ausdehnung von 5 Centimeter vom Ceratohyale; die von der Ursprungsstrecke ausgehenden Fasern convergiren, so dass sie ein Dreieck bilden, dessen Spitze in eine Sehne endet, welche hinter den Ductus Whartoniani, fest an diese geheftet, sich mit den Mm. genio- und mylo-hyoidei verbindet. Owen (50) giebt an, dass der Muskel sich mit Mm. genio-hyoideus, sternomaxillaris und constrictor anterior pharyngis verbindet und mit seiner Spitze sich am M. stylo-hyoideus befestigt.

β) *M. hyoideus latus*, Bendz.
Ceratoidien latéral, Cuvier (40).
M. cerato-hyoideus brevis, Kinberg (220).
Mm. intercornualia, Owen (143).

Er kommt bei Myrmecophaga, Hund, Pferd, Schwein, Hippopotamus, Tragulus, Rind und Schaf vor. Entspringt vom obern Rande des Thyrohyale und endigt am ganzen hintern Rande des Ceratohyale und am untern Theile des hintern Randes des Stylohyale; bei Myrmecophaga befestigt er sich am Epihyale.

ϰ) *M. hyoideus transversus*, Bendz.
Ceratoïdien median, Cuvier (40).
Quermuskel des Zungenbeins, Leis. u. Muell.

Ist beim Pferd, Hippopotamus, Tragulus, Rind und Schaf gefunden worden. Ein unpaariger, platter Muskel, welcher an der Vereinigungsstelle des Ceratohyale mit dem Stylohyale der einen Seite seinen Ursprung nimmt und sich an der entsprechenden Stelle der andern Seite inserirt.

M. mylo-hyoideus (mh).
M. mylo glossus, Fewkes (109).
p. p. M. transversus mandibulae.
p. p. M. constrictor salivaris.

Liegt dorsalwärts vom M. depressor max. inf. und bildet den Boden der Mundhöhle, indem die beiderseitigen Muskeln in verschiedener Ausdehnung zwischen den Unterkieferhälften ausgespannt sind. Er entspringt von der Medialfläche des Unterkiefers von der s. g. Linea mylo-hyoidea. Die hintern Fasern inseriren oft am Basihyale, die übrigen vereinigen sich in der Körpermitte durch einen bindegewebigen Streifen (Raphe), welcher sich manchmal von der Symphyse der Unterkieferhälften bis zum Basihyale erstreckt (Vespertilio, Katze, Taf. XCIX, Fig. 4); inserirt auch am Thyrohyale (Tragulus (220), Manatus (221), Prosimiae (240), Troglodytes, Mensch). Bei Gorilla und Hylobates (251) verhält er sich wie beim Menschen, doch fehlt die Raphe, welche auch

beim letztern nicht selten durch Uebergreifen der Muskelbündel von der einen Seite zur andern unterbrochen ist.

Von diesem Verhalten weichen Myrmecobius, Phascogale (Leche), Gymnura (Taf. XCVIII, Fig. 4), Galeopithecus (Taf. XCVIII, Fig. 1 mhl), Hyaena crocuta (179), Kaninchen (Leche)*), Macacus cynomolgus (Westling) vornehmlich nur dadurch ab, dass der Muskel nach vorne nicht bis zur Symphyse reicht, wodurch der vorderste Theil des M. genio-hyoideus ventralwärts unbedeckt bleibt.

Bei Balaenoptera rostrata (227) functionirt der äusserst dünne Muskel, welcher vorne durch eine „fibrous expansion" ersetzt wird und nach hinten sich am Stylohyale inserirt, als Compressor des grossen Larynxsackes (siehe Respirationsorgane). Bemerkenswerth ist, dass ein Theil der hintern Fasern sich zur Medianlinie des vordern Abdomentheiles verfolgen lässt, woselbst diese Fasern eine Art von „subcutaneous muscular expansion" bilden.**)

Bei Elephas indicus (207) befestigt er sich am Basihyale, doch geht eine Anzahl Fasern von seiner hintern Partie zu einer Membran, welche sich zwischen den Basen der Thyrohyalia ausspannt.

Weder Symphyse noch Zungenbein erreicht der Muskel bei Didelphys (122), Belideus (Leche).

Bei Ornithorhynchus verbindet er sich mit dem M. omohyoideus (siehe diesen) an der Insertionsstelle; nach Coues (111) soll er von der lateralen (anstatt wie sonst von der medialen) Fläche des Unterkiefers entspringen.

Eine grosse Anzahl Säuger zeichnet sich durch das Vorkommen von zwei mehr oder weniger scharf getrennten Abschnitten des Muskels, einen vordern und einen hintern, aus, von denen dann in weiterer Ausbildung der vordere Abschnitt eine mehr ventrale Lage hat und den vordern Theil des hintern Abschnitts überlagern kann. Der vordere Theil wird oft mit einem besondern Namen (M. myloglossus [220]; M. transversus mandibulae [74]; Kieferzungenmuskel [Leisering]) benannt. Dieser vordere Theil ist wohl mit dem M. submentalis (submaxillaris) mancher Amphibien zu homologisiren. Wir stellen hier die Fälle mit doppelten oder mehrfachen Mylo-hyoideus zusammen.

Echidna. Der Muskel besteht (nach Ch. Westling's noch nicht publicirten Untersuchungen) aus zwei getrennten Schichten, einer oberflächlichen und einer tiefern, welche beide weit nach hinten an die ventrale Mittellinie des Halses reichen. Die Fasern der oberflächlichen Schicht convergiren stark gegen die Ursprungsstelle an der ventralen Unterkieferfläche, medialwärts vom Proc. coronoideus; die tiefere Schicht hat eine ausgedehnte Ursprungslinie am Rachen, am Proc. pterygoideus

*) Nach Krause (165) soll er die Symphyse erreichen.

**) In diesem Zusammenhange mag daran erinnert werden, dass Mylo-hyoideus bei den niedern Wirbelthieren (z. B. Crocodilus) als Halsmuskel auftreten kann.

und an einem Sehnenblatte, welches den Boden des medialen Theiles der Orbito-Temporalhöhe bildet.

Insectivora. Bei Erinaceus lassen sich eine vordere und eine hintere Portion unterscheiden; die vordere reicht vom vordern Theile des Unterkiefers etwas hinter der Symphyse bis zum vordern Ansatzpunkte des M. depressor max. inf., wo die Fasern plötzlich aufhören und durch Bindegewebe mit denjenigen der hintern Portion verbunden sind; der Ursprung der letztern erstreckt sich dorsalwärts vom Insertionstheile des M. depressor max. inf. vom Unterkiefer bis zum Zungenbeine. Eine ähnliche Anordnung zeigen Centetes, Microgale und Talpidae, bei welchen letztern die beiden Portionen eine sehr verschiedene Faserrichtung darbieten und hierdurch eine weitere Differenzirung des Muskels bekunden.

Bei den Hufthieren (Pferd, Hippopotamus (217), Schwein, Tragulus (220), Rind, Schaf) entspringt der vordere Theil von dem vordern Theile des Unterkiefers — beim Pferde vom Zwischenzahnrande bis in die Gegend des dritten Backenzahns — und vereinigt sich mit den Fasern des Muskels der andern Seite in der Mitte durch einen Sehnenstreif. Der hintere Theil wird ventralwärts vom vorigen umfasst und entspringt vom Zahnhöhlenrande der Backenzähne bis über den letzten Backzahn hinaus; er befestigt sich in der Mittellinie am Basihyale sowie beim Pferde am Proc. glossohyalis.

Bei einer grossen Anzahl Nagethieren ist der vordere Theil als s. g. M. transversus mandibulae (Taf. XCIX, Fig. 2 mh') schärfer vom Hapttheil des Muskels differenzirt: er geht in dem Winkel, welchen die beiden Kieferäste mit einander bilden, quer von dem einen zum andern und bedeckt ventralwärts einen grössern oder kleinern Theil des hintern, eigentlichen M. mylo-hyoideus. Vor demselben da, wo die beiden Schneidezähne aus ihren Alveolen hervortreten, liegt auf der Innenseite der beiden Kieferäste der durch eine geringe, mit Faserknorpel bedeckte Verdickung der knöchernen Innenfläche derselben bedingte Drehpunkt, um welchen die Kieferhälften von einander entfernt, resp. wieder einander genähert werden. Bei Contraction des Transversus mandibulae werden die Unterkieferäste hinter dem Drehpunkte einander genähert, die vor demselben befindlichen Schneidezähne folglich in ihrem vordern Theile von einander entfernt, so dass zwischen ihnen ein ziemlich bedeutender Zwischenraum entsteht; bei Contraction der obersten Partie des Masseter werden die Kieferäste hinter dem Drehpunkte von einander entfernt; die vor demselben befindlichen Zähne mithin einander genähert (74). Ebenso wie der eigentliche Mylo-hyoideus wird er vom N. mylohyoideus innervirt (so bei Sciurus, Taf. XCIX, Fig. 2). Dieser Muskel, welcher bei Mus, Hesperomys, Cricetus, Hypudaeus, Lemmus, Hydromys, Arctomys, Sciurus, Cavia und Bathyergus angetroffen ist, übt also in Folge seiner Insertion eine Wirkung aus, derjenigen entgegensetzt, welche der oben (pag. 681 und Anmerkung)

bei den Känguruharten beschriebene Muskel hat; in Folge seiner Innervation ist jedoch der letztgenannte, wie wir gesehen, vielleicht ebenfalls als eine Differenzirung des M. mylo-hyoideus aufzufassen.

Myrmecophaga jubata (143, 144). In Folge der bedeutenden Länge der Kiefer hat auch der Mylo-hyoideus eine bedeutende Ausdehnung und eigenartige Beziehungen erworben. Er erstreckt sich von der Symphyse der Kieferhälften bis zum Niveau des Zungenbeins. Es lassen sich folgende drei Partieen unterscheiden. Die erste, vorderste beträgt etwa $^3/_5$ der Kieferlänge und entspringt von der Aussenfläche der Kiefer. Die zweite Partie entspringt von der Innen-(Medial-)Fläche der Kiefer und erstreckt sich nach hinten bis zum Foramen alveolare. Die dritte entspringt zunächst von der Schädelbasis, dem hintern Theile des stark verlängerten knöchernen Gaumens bis zu dessen hintern Rande, dann auch vom weichen Gaumen („from a strong fascia extended thence backwards, between the postcranial prolongations of the mouth and the nose“ Owen); nach hinten nehmen die Fasern ihren Ursprung immer mehr dorsalwärts; die hintern entspringen vom Stylohyale. Zwischen die zweite und dritte Portion tritt der Nervus lingualis. Als eine Differenzirung des Mylohyoideus ist auch der als Constrictor salivaris beschriebene Muskel aufzufassen. Er bildet eine Fortsetzung des vorigen, entspringt vom Stylohyale, aber verläuft nicht transversell, sondern von vorne nach hinten und inserirt am medialen Rande der Basis des Ceratohyale (Owen) oder am Zungenbeinkörper (Pouchet). Eine grosse Anzahl seiner Fasern inserirt an den Wänden der Ductus Whartoniani. Innervation durch Nerv. mylo-hyoideus.

Ein Mylo-hyoideus fehlt nach Dobson gänzlich bei Epomophorus macrocephalus, labiatus und gambianus, bei denen die vordern Bäuche des Depressor max. inf. doppelt sind (siehe oben pag. 693). Vielleicht ist der dorsale Bauch des letztgenannten Muskels dem Mylohyoid. homolog.

M. genio-hyoideus.

Liegt als paariger Muskel dorsalwärts vom M. mylo-hyoideus und entspringt von der Symphyse der Kieferhälften oder Spina mentalis interna; die beiderseitigen Muskeln lagern dicht aneinander und inseriren am Basihyale oder am Thyrohyale.

Der Muskel bietet wenig Verschiedenheiten. Beim Pferde inserirt er am Proc. glossohyalis. Bei manchen reicht sein Ursprung nicht bis zur Symphyse (Galeopithecus [153], Hippopotamus [217]). Bei Belideus finde ich eine Insertion sowohl am Basi- als Thyrohyale. Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er vom grössern Theile der innern Kieferfläche. Bei Manis (48) und Ornithorhynchus ist er mit dem Genio-glossus verwachsen; bei Myrmecophaga (144) vereinigt er sich intim mit Mylo-hyoideus. Bei Cetacea und Myrmecophaga sind die Muskeln beider Seiten zu einem verwachsen.

Er fehlt bei Epomophorus franqueti (Dobson, Proceed. Zool. Soc. London 1881).

M. maxillo-sternalis.

Als solcher wird bei verschiedenen Thieren ein Muskel beschrieben, welcher sich jedoch nach meinen Untersuchungen auf Modificationen theils des Sterno-hyoideus, theils des Sterno-cleido-mastoideus (siehe diese) zurückführen lässt.

II. Muskeln des Halses.*)

Innervirt: a) vom *N. accessorius Willisii, sowie von einigen Cervicalnerven:*
M. sterno-cleido-mastoideus.
b) vom *N. hypoglossus und von vordern Cervicalnerven (oder nur vom N. hypoglossus):*
M. sterno-hyoideus.
M. omo-hyoideus.
M. sterno-thyreoideus.
M. thyreo-hyoideus.
c) von *vordern Cervicalnerven:*
M. longus colli.
M. longus capitis.
M. rectus capitis anticus minor.
Mm. scaleni.

M. sterno-cleido-mastoideus (stcm.)

M. nutator capitis.
M. quadrigeminus capitis.
p. p. M. cleido-occipitalis.
p. p. M. cleido-vertebralis (Macalister).
p. p. M. cephalo-humeralis.
p. p. M. communis artus anterioris.
p. p. M. mastoideo-humeralis (M. occipito-humeralis, Huxley).
p. p. M. sterno-maxillaris.
p. p. M. flexor longus capitis (Bendz).
p. p. M. levator humeri proprius.

Nimmt, vom Thorax schräg zum Kopfe emporsteigend, den seitlichen Theil des Halses ein. Entspringt mit zwei mehr oder weniger getrennten Muskelbündeln — bei vollkommener Scheidung zerfällt er in einen Sterno-mastoideus und einen Cleido-mastoideus, und dieses ist das bei weitem häufigste Verhalten — vom vordern Brustbeintheile und der Clavicula. An der Insertion: Zitzenfortsatz, Linea nuchae superior, Crista occipitalis etc., ist die Scheidnng meist weniger deutlich ausgeprägt. Die claviculare Portion schiebt sich im vordern Theile gewöhnlich unter die sternale.

*) Die Reihenfolge, in welcher hier und im Folgenden die Muskeln aufgeführt sind, macht selbstverständlich keinen Anspruch, ein Ausdruck für die genetischen Beziehungen der Muskulaturelemente zu sein, sondern wird vorzugsweise durch die topographischen Verhältnisse bestimmt.

Der ganze Muskel ist als ein vom M. trapezius (siehe diesen) abgelöster Theil zu betrachten. Dies geht sowohl aus dem Verhalten beider Muskeln bei den niedern Wirbelthieren und vielen Säugern als auch aus der gleichen Innervationsart hervor. Diese Beziehungen finden ferner ihren Ausdruck in dem nicht ganz seltenen Vorhandensein eines mehr oder weniger gesonderten Muskels, welcher die Lücke zwischen Sterno-Cleido-mastoideus und Trapezius ausfüllt und von der Clavicula zum Hinterhauptsbein, sich hier meist unmittelbar dem Trapezius anschliessend, geht. Dieser Muskel wird als M. cleido-occipitalis bezeichnet.

Bei Säugern ohne Clavicula oder mit sehr rudimentärer solcher setzt sich der Cleido-mastoideus in die Portio clavicularis m. deltoidei (siehe diesen) unmittelbar fort, und beide Muskeln bilden ein physiologisches Ganzes (Näheres siehe unten); bezüglich einer Ausnahme vergleiche unten (pag. 703) bei Potamogale.

Um die Uebersicht zu erleichtern, führen wir zunächst

A) die Befunde bei Säugethieren mit vollständiger oder fast vollständiger Clavicula an,

wenn sich auch keine scharfen Grenzen zwischen diesen und der folgenden Abtheilung B ziehen lassen.

Echidna. Cleido-mastoid. fehlt. Sterno-mastoid. entspringt vom Manubrium, von der nächstliegenden Partie des Episternum und dem grössten Theile des Sternum; inserirt mit langer Sehne oberhalb des Meatus auditorius externus (Westling).

Bei Ornithorhynchus besteht der Muskel aus einem oberflächlichen und einem tiefern Theile, beide entspringen vom Episternum und inseriren am Proc. mastoid. Nach Coues (111) sollen die Theile sowohl den Sterno- als Cleido-mastoid. repräsentiren. Wir scheint es wahrscheinlicher, dass der Muskel nur einem gespaltenen Sterno-mastoid. entspricht.

Marsupialia. Beide Theile (Sterno- und Cleido-mast.) sind völlig getrennt (120, 122, 127 und eigene Unters.); nur bei Myrmecobius sind sie in der Insertionspartie verwachsen. Cleido-mast. inserirt bei Didelphys, Dasyurus, Phascogale, Myrmecobius und Phalangista am Proc. mastoid., bei Phascolarctos an der Crista occipitalis. Sterno-mast. inserirt bei Didelphys am Proc. mast., bei Myrmecobius, Dasyurus und Phalangista am Proc. posttympanicus oss. squam. und der Crista squamoso-mastoidea, bei Phascolarctos an der Crista occipitalis. Ein Cleido-occipitalis kommt bei allen oben genannten Beutelthieren vor. Der hintere der von Meckel (48) bei Didelphys (als doppelter Cleido-mast.) beschriebenen Muskeln ist zweifelsohne ein Cleido-occip.

Edentata. Sterno- und Cleido-mast. sind getrennt ausser bei Tatusia, Cyclothurus und Bradypodidae (Taf. XCIX, Fig. 1); doch getrennt bei einem Choloepus. Sterno-mast. inserirt bei Chlamydophorus, Dasypus und Myrmecophaga am Proc. paroccip.,

bei Cyclothurus am Proc. mast. und dem nächst liegenden Theile des Hinterhauptsbeins (141). Bei Orycteropus besteht der Sterno-mast. aus zwei Schichten, einer tieferen und einer oberflächlichen, durch die Jugularvenen getrennt (134). Bei Bradypus entspringt der vereinigte Sterno-Cleido-mast. vom Sternum, von der 1. Rippe und mit wenigen Fasern vom medialen Schlüsselbeinende; er befestigt sich doppelt am Proc. paroccip. (136). Ein Cleido-occip. scheint nicht immer vom Cleido-mast. getrennt zu sein (vergl. Macalister (134) und Humphry (133); deutlich ist er bei Myrmecophaga.

Insectivora (148). Die Insertionstheile des Sterno- und Cleido-mast. am Proc. mast. sind in verschiedener Ausdehnung vereinigt bei Gymnura, Solenodon, Chrysochloris, Myogale und Talpinae. Bei Potamogale, dem eine Clavicula gänzlich fehlt, sind sie in ihrem ganzen Verlaufe vereinigt und bilden eine breite, dünne Muskelschicht, welche vom Manubrium und dem Knorpel der 1. Rippe, sowie von einer medialen sagittalen Raphe, bedeckt vom Pectoralis, entspringt und, vereinigt mit Splenius capitis, am Proc. mastoid. inserirt. Bei Erinaceus sind die Muskeln bald getrennt, bald im Insertionstheile verwachsen; Sterno-mast. inserirt am Proc. mast., während Cleido-mast. sich an der Crista occip. befestigt. Bei Centetes sind die Muskeln getrennt; Sterno-mast. ist mit dem anderseitigen am Ursprunge vom Manubrium und vom Sterno-Claviculargelenke sowie in der hintern Hälfte mit einander verwachsen; Cleido-mast. und Cleido occipitalis entpringen vereinigt vom mittlern Drittel des Sternum. Bei Solenodon ist der Insertionstheil des Cleido-mast. mit Longissimus capitis (Trachelo-mastoideus) verbunden. Bald mit Cleido-mast., bald mit Trapezius näher vereinigt, kommt ein Cleido-occip. bei allen oben genannten Gattungen vor; bei Potamogale verhält er sich im Ursprunge wie Sterno cleido-mast.

Bei Galeopithecus (153) inseriren Sterno- und Cleido-mast. zusammen mit langer Sehne am Proc. mast. (Taf. XCVIII, Fig. 1 stcm).

Chiroptera (154, 156). Sterno- und Cleido-mast. sind stets getrennt. Sterno-mast. entspringt bei Vespertiliones, Megaderma, Rhinolophus, Pteropi etc. vom Manubrium und dem Sterno-Clavicular-Ligamente; inserirt am Occipitale laterale und Supraoccipitale. Bei Vampyrops, Artibeus, Rhinolophus, Pteropus, Cynonycteris, Cephalotes und Macroglossus kommt ausser den beschriebenen Muskeln noch eine zweite, tiefere und schwächere Schicht vor, welche vom Sternum kommt und am Proc. paroccipitalis inserirt. Cleido-mast., dessen Vorkommen Cuvier in Abrede stellt, ist rudimentär bei Vespertilio, Megaderma, Cephalotes, Cynonycteris etc.; bei Vesperugo, Rhinolophus etc. ist er stärker. Insertion: Proc. paroccipitalis.

Glires. Sterno Cleido-mastoideus sind getrennt beim Kaninchen und Capromys (159), Coelogenys, Hystrix (48) und Dasyprocta;

die Muskeln inseriren beim letztern Thiere am Proc. paroccipitalis (161), bei den andern am Proc. mast. Bei Sciurus sind beide Muskeln im Insertionstheile verwachsen und inseriren am Proc. mast. und an der Linea nuchae (168); in ähnlicher Weise verhält sich der Muskel bei Castor, Arctomys, Cricetus und Bathyergus (48). Wood (107) fand einen Cleido-occip. bei mehreren Nagethieren.

Prosimiae. Sterno- und Cleido-mast. sind im Insertionstheile verwachsen und inseriren hinter dem Meatus auditorius externus (240); nur bei Tarsius (249) sind sie getrennt, und inserirt Cleido-mast. am Hinterhauptsbein, Sterno-mast. hinter dem Meat. aud. externus.

Die Mehrzahl der Primates zeigte das vom Menschen her bekannte Verhalten: Sterno-mast. inserirt an der Aussenfläche des Proc. mast. und an der Linea nuchae superior., Cleido-mast. am Proc. mast. Ueber Varietäten beim Menschen vergleiche besonders Maubranc's Aufsatz (71). Beim Orang, Macacus, Cercopithecus sowie oft beim Menschen kommt ein Cleido-occipitalis vor (53).

B) Wenden wir uns jetzt zu den Formen, welche ein sehr rudimentäres oder gar kein Schlüsselbein besitzen, so setzen sich, wie bereits erwähnt, der Cleido-mast. so wie auch der Cleido-occipitalis unmittelbar in die Pars clavicularis m. deltoidei fort und sind ausserdem nach der gewöhnlichen Auffassung mit einem Theile des Trapezius sowie nach Bendz zuweilen (beim Pferde) mit dem Levator scapulae major Douglassii verbunden, woraus ein mehr oder weniger zusammenhängender, von mehreren, ursprünglich getrennten Muskeln bestehender Complex hervorgeht. Selbstverständlich erhält der Muskel hierdurch eine andere Function: er wird Gliedmaassenmuskel. Da jedoch der als Trapezius-Theil gedeutete Abschnitt bis zu der der Clavicularregion entsprechenden Gegend ohne Zweifel dem oben beschriebenen Cleido-occipitalis entspricht, muss man, falls man den letztgenannten Muskel, wie meist geschieht, dem Sterno-Cleido-mast. zurechnet, auch den besagten hierher führen. Wie oben schon hervorgehoben, sind jedoch Trapezius und Sterno-Cleido-mast. als aus einer einheitlichen Muskelmasse hervorgegangen zu betrachten, und scheint mir desshalb diese Frage von ganz untergeordneter Bedeutung zu sein.

Wir besprechen zunächst diesen Muskelcomplex *(Cleido-mastoid., resp. Cleido-occip. + P. clavicularis deltoidei)* bei den verschiedenen Formen und behandeln den Sterno-mast. getrennt später.

Bei der Mehrzahl der *Carnivora* unterscheidet man im proximalen Theile des Muskels zwei Portionen; von diesen geht die eine, welche einem Cleido-occipitalis entspricht, breit und mit der Halsportion des Sterno-mast. verbunden, von einem Sehnenstreifen am obern Halsrande aus; die andere (=Cleido-mast., Taf. XCIX, Fig. 4 cm) geht vom Proc. mastoid. aus und liegt unter der Halsportion des Sterno-mast., mit welcher sie sich kreuzt; beide Portionen erreichen den Schlüsselbeinstreifen, verschmelzen hier und setzen sich in die P. clavicularis deltoidei fort, um am Armbein

zu inseriren. Der erstgenannte Theil (Cleido-occip. + P. clavicularis deltoidei) wird in seinem ganzen Verlaufe bis zum Armbein in der Literatur meist als Cephalo-humeralis, der zweite (Cleido-mast. + P. clav. delt.) als Mastoideo-humeralis bezeichnet. Wesentlich ebenso verhält er sich bei Trichechus (195), doch geht Mastoideo-hum. vom Proc. paroccipitalis aus.

Bei Manatus (221) ist nur der Cephalo-humeralis vorhanden.

Cetacea. Bei Phocaena (16) kommt nur ein Mastoideo-humeralis vor. Ebenso ist bei Balaenoptera rostrata (227) ein Muskel, welcher vom Proc. paroccip. und dem Proc. transversus atlantis entspringt und am vordern und medialen Theile des Humerus inserirt, dem Mastoideo-humeralis homolog; Carte und Macalister halten ihn für einen Trachelo-acromialis; später (46) spricht Macalister den Cetacea einen „combined occipital-trapezius, cleido-mastoid, and clavicular deltoid fused in a humero-mastoid“ zu.

Bei den Hufthieren geht aus den oben genannten Muskeln ein mehr einheitlicher Complex hervor, welcher als *M. communis artus anterioris* (Bendz) oder als „der gemeinschaftliche Muskel des Kopfes, Halses und Armbeins“ (Leisering) beschrieben wird. Beim Pferde entspringt er am Hinterhauptsbein und am Proc. mast. mit einer dünnen, breiten Sehne, welche mit der Endsehne des Splenius capitis und Complexus minor verschmilzt und ausserdem durch eine dünne Sehne mit der Sehne des Sterno-maxillaris (siehe unten) in Verbindung tritt; dieser Theil entspricht dem Cleido-mastoid. Zu diesem tritt eine hintere Portion (Cleido-occipitalis), deren vier Fleischzacken an der Sehne des langen Streckers des Halses und an den Querfortsätzen des 2.—4. Halswirbels ihren Ursprung nehmen; beide Theile gehen in den Pars clavic. deltoidei über. — Ebenso verhält sich der Muskel bei Rhinoceros, doch geht Cleido-occip. nur vom Epistropheus aus. — Beim Rinde und Schafe entspringt der Cleido-mast.-Theil mit einer langen Sehne, welche mittelst einer dünnen Sehnenplatte noch mit dem Unterkiefer in Verbindung steht, vom Proc. mastoid. und am Rectus capitis anticus major, der Cleido-occip. am Hinterhauptsbein und am obern Theile des Nackenbandes; die Grenze zwischen diesem Theile und dem Deltoideus wird durch einen queren Sehnenstreifen („Schlüsselbeinstreifen“) markirt. — Beim Schweine und bei Hippopotamus (217) ist das Verhalten wesentlich wie bei den Wiederkäuern. — Bei Hyrax (203) ist nur der Cephalo-humeralis erhalten, welcher zusammen mit dem Biceps die Ulna erreicht.

Der Sterno-mastoideus inserirt bei Hund und Katze am Proc. mastoid., Hinterhauptsbein und Nackenband. Bei Hyaena, Herpestes und Meles kommen jederseits zwei Muskeln vor. — Bei Manatus (221) wird er functionell durch einen Theil des Panniculus carnosus ersetzt (der Muskel entspringt vom Sternum und spaltet sich in zwei Sehnen, von denen die eine zum Proc. paroccipitalis geht, während die andere, innere hinter dem Depressor max. inf. sich mit der Cervicalfascie vereinigt.) — Bei Balaenoptera rostrata (227) ist er zweiköpfig: der eine

Kopf entspringt am Knorpel der 1. und 2. Rippe und vom Sternum, der andere vom vertebralen Theile der 1. Rippe. Bei Phocaena (48) ist er vollständig in zwei Muskeln gespalten. — Bei den Hufthieren tritt in der Insertionsweise des Muskels insofern eine Veränderung ein, als er vom Schläfenbein, resp. Hinterhauptsbein auf den Unterkiefer überwandern kann und dann als *M. sterno-maxillaris* beschrieben wird. Seine Homologie mit dem Sterno-mast. wird theils durch die nachweisbaren allmähligen Uebergänge von der einen Insertionsart in die andere, theils durch die gleiche Innervation (N. accessorius Willisii) ausser Frage gestellt. So finden wir beim Schweine die gewöhnliche Insertion am Proc. mast., während er bei Camelen (48), sich kopfwärts schräg ausbreitend, sowohl am Proc. mast. als am Unterkieferwinkel inserirt, wogegen er bei Hippopotamus (217) bald am Proc. mast. bald am Unterkiefer sich befestigt. Beim Pferde, wo die beiderseitigen Muskeln bis über das hintere Dritttheil des Halses hinauf innig mit einander verbunden sind, inserirt er am hintern Rande des Unterkiefers. Beim Rinde und Schafe ist der Muskel in zwei gespalten: der laterale entspringt an der 1. Rippe und am Brustbein und endigt theils am Unterkiefer, theils, innig mit Masseter verschmolzen, am Unterkiefer; der mediale kommt vom Manubrium, kreuzt sich mit dem lateralen und endigt theils an der am Proc. mast. inserirenden Sehne des Cleido-mast., theils verbindet er sich mit Rectus capitis anticus major. Bei Tragulus (220) ist von den oben genannten Portionen nur die laterale vorhanden.

Innervation: N. accessorius Willisii sowie von einem oder einigen Zweigen der Cervicalnerven. Ueber speciellere Innervationsverhältnisse bei mehreren Säugern siehe Maubranc (71).

Anhangsweise erwähne ich hier den von Owen (144) bei Myrmecophaga jubata beschriebenen

M. sterno-cervicalis,

dessen morphologische Stellung noch unsicher ist; er entspringt vom Manubrium sterni mit einer Sehne und inserirt an der „middle cervical vertebra“.

M. sterno-hyoideus (sthy, sth).

M. sterno-glossus, Fewkes.

M. sterno-maxillaris, Owen, Pouchet, Macalister etc.

Ein meist platter, schmaler Muskel, welcher von der dorsalen Fläche des Sternum in verschiedener Ausdehnung, vom Sternoclaviculargelenke, vom sternalen Schlüsselbeinende oder von der Dorsalfläche der vordern Rippen entspringt; er wird meist theilweise vom Sterno-cleido-mast. überlagert und inserirt, nahe dem anderseitigen, gewöhnlich am Basihyale.

Ursprung: vom Manubrium bei Ornithorynchus (111), Galeopithecus (153), Balaenoptera (227), Hufthiere; vom Manubrium, Sternoclaviculargelenk und dem sternalen Schlüsselbeinende bei Gymnura, Myogale (148), Sciurus (168), Mensch; vom Knorpel

der 1. Rippe bei Hund, Katze, Taf. XCIX, Fig. 4 u. Taf. C, Fig. 1 sthy; vom Sternum in der Höhe der 2. Rippe bei Didelphys (122), Talpinae (148); vom Sternum zwischen der 2. und 3. Rippe bei Prosimiae (240); vom Manubrium und Corpus sterni bis fast zum Ansatz der 3. Rippe beim Kaninchen (165); vom Sternum in der Höhe der 4. Rippe bei Myrmecobius (Leche).

Die Insertion erfolgt meist am Basihyale; doch am Thyrohyale beim Kaninchen, am Proc. glossohyalis bei Pferde.

Eine Inscriptio tendinea kommt bei Vespertiliones, Aonyx (171), Viverra, Galera (178) und beim Schweine vor.

Ein theilweiser Zusammenhang des Muskels mit M. sterno-thyreoideus namentlich in der Nähe des Ursprungs kommt sehr häufig vor, so bei Myrmecobius, Erinaceus, Centetes, Viverra, Otaria, Manatus, mehreren Halbaffen, Kaninchen, Ateles etc. Bei Ornithorhynchus sind besagte Muskeln völlig verwachsen; der mittlere Theil endigt am Schildknorpel, die seitlichen am Basihyale und an den Thyrohyalia (111). Bei Pferd, Rind und Schaf stellen die beiderseitigen Sterno-hyoidei und -thyreoidei an ihrem Ursprungstheile einen einheitlichen, rundlichen Muskelkörper dar, welcher in der Mitte des Halses entweder eine einzige Sehne bildet, oder die Muskeln jeder Seite bilden eine solche Sehne; von hier ab theilen sich die einzelnen Mukeln in der Art, dass sich der Sternohyoid beim Pferde am Proc. glossohyalis, bei den Wiederkäuern am Basihyale, der Sterno-thyroid am Schildknorpel inserirt.

Wesentlichere Abweichungen vom gewöhnlichen Verhalten sind folgende:

Bei Galeopithecus (153) ist er in zwei Abtheilungen gesondert: 1) die hintere (Taf. XCVIII, Fig. 1, sthy') ist im Ursprung mit Sterno-thyreoideus verwachen, trennt sich später von ihm und inserirt mit schwacher Sehne am lateralen und hintern Rande des Schildknorpels; 2) die vordere Portion (sthy'') liegt medialwärts vom M. thyreo-hyoideus und ist theilweise eine unmittelbare Fortsetzung der vorigen, indem einige Fasern von deren Insertionssehnen ausgehen, während andere vom lateralen und hintern Rande des Schildknorpels medialwärts von der Sehne der hintern Portion entspringen; diese Portion inserirt am Basi- und Thyrohyale. Sterno-hyoideus hat also hier eine Theilung erfahren, wie sie sonst Sterno-thyreoideus + Thyreo-hyoideus aufzuweisen haben (vergleiche unten über diese Muskeln).

Bei Echidna (Westling) entspringt er vom Proc. xiphoideus sterni und mit einem kleinern Theile von der Dorsalfläche des Corpus sterni; geht ohne sich am Zungenbein zu befestigen in die Zungenmuskeln über. Die Homologie dieses Muskels, welcher von Fewkes (109) Sternoglossus genannt wird, mit dem Sterno-hyoideus erhellt theils aus dem gänzlichen Fehlen eines wie gewöhnlich gestalteten St.-hyoid, theils aus der Innervation durch N. hypoglossus und dem 1. und 2. Cervicalnerven.

Dass ein Homologon des Sterno-hyoideus theilweise auch in den als Sternoglossus (siehe unten Sterno-thyreoideus) beschriebenen Muskel

der Myrmecophaga jubata eingeht, halte ich für sehr wahrscheinlich, wenn auch bei diesem Thiere vorzugsweise ein anderer Muskel (siehe unten pag. 712) den Sterno-hyoideus vertritt.

Bei einigen Säugern gewinnt der Sterno-hyoideus theils allein, theils in Verbindung mit andern Muskeln Beziehungen zum Unterkiefer, wodurch ein manchmal als

M. sterno-maxillaris

bezeichneter Muskel entsteht.

Am einfachsten liegen die Verhältnisse bei Phascolarctos (127); der Muskel entspringt von der Grenze zwischen dem 2. und 3. Sternalsegmente und mit accessorischen Bündeln vom 2. und 3. Rippenknorpel; inserirt zusammen mit Depressor max. inf. und Omo-hyoideus an der Innenfläche des Unterkiefers.

Bei mehreren Edentaten ist ebenfalls der Sterno-hyoideus in einen Sterno-maxillaris umgebildet, doch gehen — nach der Innervation der bisher auf diese untersuchten Fälle zu urtheilen — auch Theile des Depressor maxillae inf. in denselben ein.

Choloepus*) (Taf. XCIX, Fig. 1): Der Muskel ist sehr stark entwickelt und so breit, dass er fast die ganze Ventralfläche des Halses deckt. Er ist in der Halsmitte mit dem anderseitigen verwachsen; seine Dorsalfläche ist mit Mylohyoideus eng verbunden. Nach vorne vereinigt er sich mit dem vordern Bauche des Depressor max. inf. und inserirt vor diesem an der vorderen Hälfte des ventralen Unterkieferrandes. Auf der Dorsalfläche liegt rechterseits ein schmaler Muskelstrang (sthy'), welcher kaum etwas anderes als ein in seinen gewöhnlichen Beziehungen verharrender Rest des Sterno-hyoideus sein kann. Der hinter dem Zungenbeine liegende Theil des Muskels wird vom N. hypoglossus und dem 1. Cervicalnerven, der vor dem Zungenbein befindliche Theil vom N. mylohyoideus innervirt, was, wie oben erwähnt, auf eine Verschmelzung mit Theilen des Depressor max. inf. hindeutet. — Merkwürdigerweise beschreiben Mackintosh (137) bei Arctopithecus, sowie Macalister (136) bei Bradypus einen völlig normalen Sterno-hyoid ohne eines Sterno-maxillaris zu erwähnen; dagegen wird ein solcher von Meckel (48) beschrieben.

Myrmecophaga jubata (143): Entspringt vom Manubrium, schickt ein Faserbündel zum M. cerato-hyoideus, wird dem Compressor salivaris (siehe oben bei M. mylo-hyoideus) gegenüber sehnig, geht dann wieder in Muskelsubstanz über — ist also zweibäuchig — und inserirt am untern und äussern Ende des Unterkiefers. Pouchet (144) fand ihn nur auf der einen Seite zweibäuchig. Nach Owen besteht seine Function darin, den Kopf zwischen die Vorderbeine an die Brust zu ziehen, wenn das Thier sich zum Schlafen anschickt. Da ich bei einem Embryo von Myrmec. tetradactyla den vordern Theil des Muskels durch einen Ast des Nerv. mylo-hyoideus innervirt fand, ist wohl auch hier der Depressor max. inf. ganz oder theilweise in den Sterno-maxillaris aufgegangen.

*) Doktor G. Adlerz hat bei einem Exemplare dieser Form den fraglichen Muskel genau untersucht und mir seine, oben mitgetheilten Beobachtungen gütigst zur Verfügung gestellt.

Ein Sterno-maxillaris, welcher höchst wahrscheinlich den eben beschriebenen homolog ist, ist bei Chlamydophorus (134, 140), Manis (48) und Tatusia (134) beobachtet worden; bei letzterem Thiere soll ausserdem ein normaler Sterno-hyoideus vorkommen, was, nach Cuvier's Abbildungen (41) zu urtheilen, auch bei Myrmecophaga tetradactyla der Fall ist. Ob bei diesen Thieren ausserdem ein Theil der Hautmuskulatur an seiner Bildung betheiligt ist, bleibt vor der Hand noch unentschieden.

Wie unsicher auch unsere Kenntnisse bezüglich der Homologieen des oben geschilderten Muskels noch sind, so ist doch immerhin durch die geschilderten Befunde die Thatsache festgestellt, dass der in der Literatur bisher unter dem gemeinsamen Namen „Sterno-maxillaris“ beschriebene Muskel bald ein umgebildeter Sterno-mastoideus ist, bald ganz oder zum Theil vom Sterno-hyoideus gebildet wird.

M. omo-hyoideus.

Ein- oder zweibäuchiger Muskel, welcher (resp. dessen hinterer Bauch) einen sehr wechselnden Ursprung hat, meist vom Schulterblatt (oder von der 1. Rippe, von Halswirbeln etc.). Er inserirt meist am Thyro-hyale oder Basihyale, lateral vom M. sterno-hyoideus. Der Muskel wird theilweise vom Sterno-cleido-mastoideus bedeckt.

Einbäuchig oder mit schwacher Inscriptio tendinea ist er bei folgenden Thieren:

1) Monotremata. Bei Echidna entspringt er von der innern Schulterblattfläche zwischen Mm. supraspinatus und levator scapulae; der vordere Theil spaltet sich in zwei Schichten, von denen sich die dorsale am Kehlkopf, die ventrale an der Zungenbasis (nicht am Zungenbein) befestigt. Innervation: N. hypoglossus, 1. und 2. Cervicalnerv (Westling). — Bei Ornithorhynchus entspringt er vom Os coracoideum und von der Scapula; spaltet sich wie bei Echidna; die dorsale Schichte inserirt an der Innenfläche des Unterkiefers, die ventrale am Basihyale (112).

2) Mehrere Marsupialia. Bei Didelphys (122) entspringt er vom hintern (?), dorsalen Schulterblattwinkel; häufig ist er mit einer schwachen Inscriptio tendinea an der Stelle versehen, wo er den Sterno-mastoideus passirt. Bei Myrmecobius entspringt er vom vordern, dorsalen Schulterblattwinkel; keine Inscriptio tendinea (Leche). Bei Phascolarctos (127) inserirt er nicht am Zungenbein, sondern geht zusammen mit Depressor max. inf. und Sterno-hyoideus (siehe oben pag. 708) zur Medianfläche des Unterkiefers. Einige Fasern gehen in die Zunge ein.

3) Mehrere Nagethiere mit Schlüsselbein (Castor, Sciurus, Pteromys, Bathyergus, Myoxus).

4) Einige Carnivora (Meles, Hyaena, Lutra).

5) Beim Pferde entspringt er von der den M. subscapularis bekleidenden Fascie in der Nähe des Armgelenkes (nach Bendz von der

1. Rippe; nach Owen (50) vom Proc. coracoideus), verbindet sich innig mit dem Muskel der andern Seite und dem Sterno-hyoideus zu einem einzigen Muskelkörper, welcher am Proc. glosso-hyalis endigt. — Hippopotamus: er entspringt vom Pars occipito-humeralis des Trapezius (45). — Bei Schaf und Rind entspringt er von den Proc. transversi der drei mittlern Halswirbel; inserirt wie beim Pferde. Bei der Giraffe entspringt er vom 3. Halswirbel.

6) Bei Balaenoptera (227) entspringt er vom Proc. coracoideus und dem vordern Rande der Scapula; inserirt am Thyrohyale.

7) Prosimiae mit Ausnahme von Tarsius.

Ueber das Verhalten beim Orang siehe unten.

Deutlich zweibäuchig mit meist längerer Zwischensehne oder Inscriptio tendinea ist er bei folgenden Formen:

1) Bei Dasyurus und Phalangista (120) kommt eine Inscriptio vor, sonst wie bei Myrmecobius (siehe oben). Vergleiche auch oben über Didelphys. Nie kommt bei Marsupialia eine längere Zwischensehne vor.

2) Vespertilionidae, Phyllostomidae. Bei Vesperugo noctula fand Macalister (154) ein Muskelband, welches von der Mitte der Clavicula zum Sterno-hyoideus sich erstreckt, wo es sich an eine Inscriptio tendinea ansetzt.

3) Beim Schwein entspringt er von der Mitte der Brust, vereinigt mit M. serratus major; in der Mitte des Muskels findet sich eine Inscriptio.

4) Tarsius (249).

5) Bei Macacus und Cynocephalus scheint eine schwache Zwischensehne bald vorhanden zu sein, bald zu fehlen (64, 290). Beim Gorilla, Chimpanse und Menschen ist er durch Bindegewebe an der Clavicula befestigt. Wechselnde Befunde bietet der Orang dar: so findet Testut (53), dass der vordere Bauch durch eine Sehne ersetzt wird, während Westling (113) einen vollkommen einbäuchigen Omo-hyoideus angetroffen hat. Bei Troglodytes Aubryi (284) besteht neben dem normalen Omo-hyoideus ein zweiter Muskel, welcher vom lateralen Dritttheile der Clavicula entsteht und sich in der Höhe des 6. Halswirbels mit dem Omo-hyoideus vereinigt; der fragliche Muskel (Cleido-hyoideus) wird nicht selten auch beim Menschen angetroffen.

Nach Gegenbaur (64) gehört Omo-hyoideus zu der Muskelgruppe, welche beim Menschen noch vom Sterno-hyoideus und Sterno-thyroideus vorgestellt wird. In niedern Zuständen erstreckt sich diese Muskelgruppe vom Sternalgebiete aus über die Clavicula und setzt sich von da auf die Scapula fort. Der Omo-hyoideus beim Menschen empfängt nicht selten einen accessorischem Kopf vom Schlüsselbein, welcher die den Muskel an diesen Knochen befestigende Fascie ersetzt, oder der hintere Bauch entspringt nur vom Schlüsselbein. Der Muskel ist dann, wie erwähnt, ein Cleido-hyoideus, welcher sogar an seinem Ursprunge Anschluss an den

Sterno-hyoideus haben kann. Aus der Rückbildung dieses Cleido-hyoideus erklärt Gegenbaur die Entstehung der den Omo-hyoideus an die Clavicula befestigenden Fascie.

Zu einer von der obigen gänzlich verschiedenen Auffassung kommt Albrecht (55) auf Grund seiner Untersuchungen verschiedener Vertreter der niedern Wirbelthierklassen. Nach A. gehört Omo-hyoideus dem Systeme des M. obliquus abd. internus an, während Sterno-hyoideus dem Systeme des M. rectus abdominis zuzurechnen ist. Bei den meisten Säugethieren soll nach Albrecht Omo-hyoideus die Mm interbranchiales interni V und VI der Fische darstellen, und zwar soll der craniale Bauch des Omo-hyoideus dem M. interbranchialis internus V, der caudale dem M. interbranchialis inter. VI entsprechen. Die Zwischensehne des Omo-hyoideus soll demnach der letzte angelegte Rest eines fünften Kiemenbogens sein.

Ueber die Beziehungen des Omo-hyoideus zum M. subclavius siehe Anderson's Arbeit (57).

Ein Omo-hyoideus fehlt bei Solenodon, Myogale, Talpinae, Galeopithecus, Hund, Katze, Viverra, Galera, Hyaena, Proteles, bei Nagethieren ohne Clavicula (292), Kaninchen, Edentata, Pinnipedia (doch kommt bei Phoca (190) ein dem Omo-hyoideus wahrscheinlich homologer, mit Sterno-hyoideus verbundener Muskel vor), Hyrax und manchmal beim Orang (250).

M. sterno-thyreoideus (stth).
M. sterno-costo-thyreoideus.
p. p. M. sterno-glossus (Owen, Pouchet).

Paariger Muskel, ventral meist zum grössten Theile vom Sterno-hyoideus bedeckt, kann von der Innen-(Dorsal-)Fläche des Sternum in verschiedener Höhe und Ausdehnung, sowie von verschiedenen Rippenknorpeln entspringen, bedeckt die Schilddrüse und inserirt an der Linea obliqua des Schildknorpels. Häufig kommt ein Zusammenhang mit Thyreo-hyoideus oder mit Sphincter pharyngo-laryngeus vor.

Die Breite des Muskels variirt sehr bei verschiedenen Arten selbst innerhalb derselben Ordnung.

Eine Incriptio tendinea ist bei folgenden Formen beobachtet: Myrmecophaga (mehrere nach Owen [143]), Aonyx, Troglodytes, Gorilla und Mensch [cfr. Fürbringer: Beitrag zur Kenntniss der Kehlkopfmuskulatur, 1875].

In zwei neben einander liegende Theile ist er bei Mycetes (278) und Troglodytes (252) gespalten, sowie manchmal beim Menschen, wodurch ein selbstständiger M. costo-thyreoideus zu Stande kommt.

Zwei einander bedeckende Schichten sind zur Beobachtung gekommen bei Chlamydophorus (140)*) sowie manchmal beim Menschen (Fürbringer).

*) Macalister (134) vermisste diese Schichtenbildung bei dem von ihm untersuchten Exemplare.

Was die Ursprungsstelle betrifft, so ergeben sich folgende Befunde:

1) Entspringt von der Dorsalfläche des Manubrium allein oder von dieser und dem ersten Rippenknorpel bei Phascolarctos (127), Gymnura, Myogale (148), Galeopithecus (153), Vespertilio murinus (156), Hippopotamus (217), Globiocephalus (229), Troglodytes Aubryi (284) und beim Menschen.

2) Vom Sternum und dem zweiten Rippenknorpel: Mycetes (278) oder vom Sternum in der Höhe des 2. Rippenknorpels: Didelphys (122), Talpinae (148).

3) Vom Sternum zwischen 2. und 3. Rippenknorpel: Prosimiae (240).

4) Vom Sternum in der Höhe des 4. Rippenknorpels: Centetes (148); Myrmecobius (Leche).

5) Von der gesammten Dorsalfläche des Sternum: Echidna. Ueber Ornithorhynchus siehe bei M. sterno-hyoideus.

Bezüglich der Verhältnisse bei Myrmecophaga siehe unten.

Sterno-thyreoideus und Thyreo-hyoideus sind offenbar als ein ursprünglich einheitlicher Muskel aufzufassen, welcher in seinem Verlaufe vom Sternum zum Zungenbein durch eine am Schildknorpel eingegangene Insertion unterbrochen und so in zwei Muskeln getheilt ward. (Vergleiche die entsprechende Theilung des Sterno-hyoideus bei Galeopithecus oben pag. 707.) Diese Zusammenhörigkeit spricht sich in der häufig auftretenden Verbindung des Sterno-thyreoideus mit Thyreo-hyoideus aus, welche aber bei verschiedenen Thieren verschieden ausgebildet ist. So findet bei Lutra, Phoca, Hapale, Cebus, Cynocephalus, Chimpanse und Gorilla eine innige Verbindung dieser Muskeln statt; geringer ist dieser Zusammenhang, welcher gewöhnlich auch beim Menschen beobachtet wird, bei Hystrix, Viverra, Meles und Macacus (Fürbringer).

Ein Zusammenhang mit M. sphincter pharyngo-laryngeus ist bei Hystrix, Viverra, Mustelinae (ausser Lutra), Tarsius, Lemur, Hapale, Cebus, Macacus, Semnopithecus (Fürbringer) und nicht selten beim Menschen beobachtet worden.

Ueber die Verbindung des Muskels mit Sterno-hyoideus siehe bei letzterem (oben pag. 707).

Beim Schwein spaltet sich der Muskel jederseits in zwei Schenkel, von denen der eine am obern, hintern, der andere am untern, vordern Theile der äussern Fläche des Schildknorpels inserirt.

Bei Myrmecophaga jubata (143, 144) verbindet sich der laterale Theil der Mm. sterno-hyoideus, thyreo-hyoideus und hyoglossus, woraus ein selbstständiger *M. sternoglossus* (Taf. XCIX, Fig. 3 stg) resultirt. Derselbe entspringt fleischig von der dorsalen Fläche des Proc. xiphoideus, den hintern Sternalsegmenten und von ihrer Verbindungsstelle mit den beiden letzten wahren Rippen; allmählig schmäler werdend, ist er inner-

halb der Brusthöhle durch mehrere Incriptiones tendineae ausgezeichnet. In der Gegend des Zungenbeins lösen sich jederseits Fasern von ihm ab, welche sich mit solchen des anderseitigen und des Genioglossus verbinden. Der Haupttheil geht als unpaariger, runder Muskel in die Zunge ein und bildet einen grossen Theil ihrer Substanz. Innervirt wird dieser Muskel vom N. hypoglossus und vom 1. Cervicalnerven. (Vergleiche über M. sternoglossus bei Echidna, oben pag. 707.) — Der Rest des Sterno-thyreoideus (stth) entspringt von den dorsalen, lateralen Theilen des 6. 7. und 8. Brustbeinsegmentes und von dem 7. und 8. Rippenknorpel. Dorsal vom Manubrium tauschen die Muskeln beider Seiten kleine Muskelbündel aus; Insertion: Schildknorpel.

Ein Sterno-thyreoideus fehlt bei Cavia (Fürbringer) und bei Balaenoptera (227).

M. thyreo-hyoideus.

Paariger, breiter, platter Muskel, welcher in der unmittelbaren Fortsetzung des Sterno-thyreoideus liegt und von der Insertionsstelle des letztern entspringt (bei Myrmecobius ausserdem noch von der Cartilago cricoidea). Er inserirt am lateralen Theile des Basihyale oder am Thyrohyale oder an beiden.

Sein Verhalten zum Sterno-thyreoideus ist bereits bei diesem berücksichtigt worden.

Sehr verbreitet ist seine Verbindung mit M. hyoglossus: Myrmecophaga (siehe oben M. sterno-thyreoideus), Bradypus, Hystrix, Dasyprocta, Phoca, Trichechus, Procyon, Ursus. Canis, Felis, Elephas, Hapale, Pithecia, Cebus, Mycetes, Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus, Semnopithecus, sowie manchmal beim Menschen.

Ein Zusammenhang mit Sphincter pharyngo-laryngeus ist bei Myrmecophaga, Hystrix, Lepus, Trichechus, Phoca, Procyon, Nasua, Meles, Mustela, Lutra, Viverra, Canis, Felis, Lemur, Semnopithecus, Troglodytes Aubryi und nicht selten beim Menschen beobachtet worden.

Beim Gorilla ist er im Ursprungstheile in zwei Schichten, im Insertionstheile in zwei Portionen gesondert, von denen sich die eine am Basihyale, die andere am Thryohyale inserirt (Fürbringer).

M. longus colli (lco).

p. p. M. longus atlantis.

Dieser und die drei folgenden Muskeln (Mm. rectus anticus major und minor, scaleni), sind von den oben behandelten vordern Halsmuskeln durch die Speise- und Luftröhre sowie durch die grossen Halsgefässe getrennt und bilden ein der Ventral- und Lateralfläche der Halswirbelsäule angeschlossenes Muskellager.

Fig. 21.

Felis cat. domestica; Muskeln des vordern und ventralen Theiles der Wirbelsäule. lco' Halstheil, lco'' Brusttheil des M. longus colli. ocs M. obiquus capitis superior. rcl M. rectus capitis lateralis. rcama M. rectus capitis anticus major. rcami M. rectus capitis anticus minor. sc M. scalenus. (Nach Straus-Durckheim 176.)

Longus colli bildet einen lang ausgedehnten Muskelkörper, welcher auf die Wirbel des Hals- und des vordern Theils der Brustregion beschränkt ist, nur ganz ausnahmsweise [Sciurus (168), Galago crassicaudatus (240)] inserirt er am Basioccipitale. Meist lassen sich mehrere, bald schärfer, bald wenig getrennte Portionen unterscheiden: zwei Theile werden bei Sciurus, Lepus, Raubthieren, Hufthieren, Tarsius u. a. (Holzschn. 21), drei bei Manatus, mehreren Halbaffen und beim Menschen, vier bei Vespertilio murinus (156) und zuweilen beim Menschen beschrieben. Bei Monotremata, Marsupialia und Edentata wird der Muskel als einheitlich dargestellt. Die Befestigungsstelle der einzelnen Muskelpartien, resp. Sehnen ist bei den verschiedenen, selbst nahe verwandten Formen zahlreichen Variationen unterworfen, ohne dass sie von grösserer morphologischer Bedeutung sind. Eine allgemeine Darstellung lässt sich desshalb nur schwerlich geben, um so mehr, als die oft mangelhaften Beschreibungen keine exacte Vergleichung zulassen. Wir greifen deshalb nur einige der

mehr charakteristischen Befunde aus der Masse der Einzeldarstellungen heraus.

Bei Echidna (110) entspringt der Muskel von den Körpern der 6 vordern Brustwirbel und dem Proc. transversi aller Halswirbel mit Ausnahme des Atlas. Insertion: Proc. transversi der 2—3 hintern, sowie Körper aller Halswirbel, besonders an der Hypapophyse des Atlas. Bei Ornithorhynchus (48) ist der Muskel stärker, erstreckt sich aber nur auf die vordern Brustwirbel.

Bei Edentaten wie Dasypus, Tatusia, Cyclothurus, Orycteropus (134), ist seine Kürze bemerkenswerth, indem er sich nur bis zum 1. Brustwirbel erstreckt.

Beim Kaninchen (165) sind, wie erwähnt, zwei Theile zu unterscheiden: 1) *M. longus colli s. str.:* ist mit Rectus cap. ant. major verwachsen; entspringt von den Körpern der 5—6 vordern Brustwirbel und von sämmtlichen Halswirbeln; Insertion: die von den hintern Wirbeln kommenden Faserbündel inseriren sich zum Theil an die Körper der nächst vordern Wirbel, von denen sich dann neue Ursprungszipfel den übrig bleibenden Fasern beigesellen; ferner: vor dem Halbring und Tuberculum anterius des Atlas. 2) *M. longus atlantis*: entspringt vom 6.—3. Halswirbel und inserirt am Proc. transversus des Atlas. Aehnlich sind die Befunde bei Sciurus (168).

Bei Raubthieren ist ein Brust- und ein Halstheil zu unterscheiden (Holzschn. 21 lco′ und lco″). Bei Otaria (187a) erstreckt sich der Muskel bis zum 7. Brustwirbel.

Auch bei den Hufthieren erstreckt sich der Muskel nach hinten bis zum 5.—7. Brustwirbel.

M. rectus capitis anticus major (rcama).
M. longus capitis.

Entspringt mit mehreren Zipfeln von einer entsprechenden Anzahl der ventralen Querfortsatzhöcker der Hals-, seltener Brustwirbel und inserirt mit einem gemeinsamen Bauche an der Basis cranii, meist am Basioccipitale (Holzschn. 21).

Häufig ist er mit Longus colli verwachsen (Ornithorhynchus, Myrmecobius, Gymnura, Kaninchen etc.), manchmal auch mit Rect. cap. ant. minor (Phascolarctos).

Die Ausdehnung des Ursprunges schwankt innerhalb weiter Grenzen, so z. B.:

Körper und Proc. transv. des 7. Halswirbels; nur schwache Ursprungstheile vom 2.—6. Halswirbel: Dasypus, Tatusia, Chlamydophorus, Cyclothurus, Orycteropus (134);

3.—6. Halswirbel: Gymnura (148), Vespertilio (156), Sciurus (168), Otaria (187a), Hyrax (203), Schwein, Schaf, Rind, Mensch;

1.—5. Halswirbel: Tarsius (249);
1.—6. Halswirbel: Kaninchen;
2.—7. Halswirbel: Ornithorhynchus (111);
alle Halswirbel und die drei vordersten Brustwirbel: Phascolarctos (127);
2.—7. Halswirbel und die drei vordersten Brustwirbel: Chiromys (240);
Körper der vier vordersten Brustwirbel: Phocaena.

Wie erwähnt, inserirt er meist am Basioccipitale; bei Chiromys ausserdem noch an der Medialfläche der Bulla tympanica, beim Kaninchen an der Synchondrosis sphenobasilaris, beim Pferde, Schwein, Rind und Schaf sowohl am Basioccipitale als am Sphenoideum basilare posterius, bei Echidna (110) am Proc. styloideus (?).

M. rectus capitis anticus minor (rcami)
M. rectus capitis anticus.

Wird vom Rectus cap. ant. major bedeckt; entspringt gewöhnlich von der Vorderfläche des Seitentheiles des Atlas und verläuft schräg zum Basioccipitale, wo er sich vor dem Foramen magnum festheftet (Holzschn. 21).

Die Abweichungen von diesem Verhalten sind geringfügig.

Sein Vorkommen bei Monotremata ist zweifelhaft. Bei Echidna (110) und Ornithorhynchus (111) wird unter diesem Namen ein Muskel beschrieben, welcher von Epistropheus entspringt und vereinigt mit der Sehne des Rectus cap. ant. major endet.

Auch bei Myrmecobius konnte ich ihn nicht finden, während er bei Phascolarctos (127) mit Rectus cap. ant. major vereinigt sein soll; bei Didelphys virginiana (122) kommt er als selbstständiger Muskel vor.

Bei Tatusia (134) und Nycticebus (240) entspringt er sowohl vom Atlas als vom Epistropheus. Bei Tarsius (249) hat Burmeister ihn bis an das Ende der Halswirbelsäule verfolgen können.

Mm. scaleni (sc).
p. p M. lateralis colli.
p. p. M. levator primus costarum.

Eine Muskelgruppe, welche einen von den Halswirbelquerfortsätzen zur Umgrenzung der vordern Thoraxöffnung sich erstreckenden und an den vordern Rippen inserirenden Complex bildet. Derselbe wird durch Arteria subclavia und Plexus brachialis in eine dorsale (hintere) und eine ventrale (vordere) Partie getrennt. Letztere wird als *M. scalenus anticus* bezeichnet; an der hintern Partie lassen sich oft ein *M. scalenus medius* und *posticus* unterscheiden.

Sehr oft fehlt Scalenus anticus gänzlich; so bei Monotremata, Phascolarctos, Dasyurus, Phalangista (120), Gymnura, Erinaceus, Talpinae (148), Vespertilio murinus (156), Chlamydophorus (134), Dasypus, Myrmecophaga, Bradypus (53), Capromys (159), Arctomys, Hystrix, Katze, Hund, Ursus, Meles (53),

Hyaena crocuta, Proteles, den meisten Hufthieren, Lemur, Galago (240), und zuweilen beim Orang (250). Ungenauigkeiten in den bezüglichen Beschreibungen machen doch eine vergleichende Behandlung noch unsicher. Die wesentlichern Befunde des Sc. anticus sind folgende: er entspringt von den Querfortsätzen (und zwar oft von den ventralen Höckern derselben) des 3.—5. Halswirbels bei Sciurus (168), des 3.—7. bei Hippopotamus (217), des 3.—6. bei Macacus, Cercopithecus, anthromorphen Affen (253) und beim Menschen, des 4.—5. bei Tragulus (220), des 4.—7. beim Kaninchen. Abweichend verhalten sich Dasyprocta, Cavia (161), Phocaena, Globiocephalus (230), Lagenorhynchus (233), indem er bei diesen vom Basioccipitale, lateralwärts vom Rectus capit. ant. major entspringt. Er inserirt stets an der 1. Rippe, meist nahe am Rippenknorpel.

Die dorsale (hintere) Gruppe ist deutlich in Sc. medius und posticus getrennt bei Marsupialia, Erinaceus, Centetes, Solenodon, Microgale, Vespertilio murinus, Tatusia, Kaninchen, Sciurus und den oben genannten Primates; einen einheitlichen Muskel stellt sie dar bei Monotremata, Gymnura, Potamogale, Dasyprocta, Cavia, Capromys, Cynocephalus, Hapale. Der Ursprung wechselt und kann von den Querfortsätzen des Atlas (Phocaena) oder des Epistropheus (Globiocephalus, Lagenorhynchus) oder mehrerer der übrigen Halswirbel ausgehen. Die Insertion geschieht bald an der 1. Rippe (Monotremata, Chrysochloris, Phocaena, Globiocephalus, Lagenorhynchus) oder kann bis zur 6. (Gymnura, Capromys, Ateles), 7. (Hund) oder 8. Rippe (Katze Taf. C, Fig. 1) reichen; ist ein gesonderter Sc. posticus vorhanden, inserirt dieser an der 1. Rippe; bei Bradypus (137) endigt er an der letzten Halsrippe. — Bei Hund, Katze, Pferd, Schwein, Schaf und Rind wird als eine Portion der Scaleni ein Levator primus costarum beschrieben, welcher in demselben Verhältniss zur 1. Rippe steht, wie Levatores costarum zu den übrigen Rippen, indem er vom 7. Halswirbel entspringt und an der 1. Rippe inserirt. Der von Testut (53) als bei Anthropomorpha, Cynocephalus und ausnahmsweise beim Menschen vorkommende, erwähnte Scaléne intermédiaire, welcher vom 6. Halswirbel entspringt und an der 1. Rippe inserirt, ist ebenfalls hierher zu führen. Eine dorsale Scalenus-Partie fehlt vollständig bei Chrysochloris (148) und Balaenoptera (227).

III. Muskeln des Rückens.

a) Gliedmaassenmuskeln des Rückens.

M. trapezius.
M. latissimus dorsi.
M. rhomboideus.
M. levator scapulae.
M. cleido-omotransversarius.

Diese oberflächliche Gruppe der Rückenmuskulatur besteht aus meist flächenhaft ausgebreiteten Muskeln, welche grösstentheils von der Wirbelsäule entspringen und zum proximalen Theile der vordern Gliedmaasse gehen. Sie werden von ventralen Aesten der Cervicalnerven und (M. trapezius) vom Nerv. accessorius Willisii versorgt.

M. trapezius.

M. cucullaris.
M. triangularis scapulae, Bendz.
p. p. M. occipito-scapularis, Humphry (133).
p. p. M. masto-scapularis, Humphry (133).

Repräsentirt die oberflächliche Schichte, welche, bald einheitlich, bald in zwei oder drei Theile getrennt, vom Hinterhaupte, Ligamentum nuchae, von den Dornfortsätzen der Wirbel bis zur Lendengegend (Hüftbein) sich erstrecken kann. Die Insertion findet an der Clavicula und dem Schulterblatte, meist dessen Spina, statt.

Die Beziehungen des Muskels zum M. Sterno-cleido-mastoideus sind schon bei diesem berücksichtigt worden (pag. 702).

Wir sondern jene Formen, welche einen getheilten Trapezius haben, von denen, wo er als einheitlicher Muskel auftritt. Wenn auch durch diese Behandlungsweise unzweifelhaft genetisch zusammengehörige Zustände oft von einander getrennt werden, und ausserdem der Grad der Sonderung sehr verschieden ist, so empfiehlt sie sich durch die erleichterte Uebersichtlichkeit, ganz abgesehen davon, dass jene verschiedenen Zustände doch jedenfalls als ebenso viele Differenzirungsgrade aufzufassen sind.

A. Einheitlicher Muskel.

Marsupialia. Ursprung: Crista occipitalis, Protuberantia occip. externa, Halswirbel (resp. Ligamentum nuchae), sämmtliche Brustwirbel bei Dasyurus (120), Didelphys (122), Myrmecobius (hier nicht von Crista occipitalis, Leche); ebenso, aber nur von den 6—10 vordern Brustwirbeln bei Sarcophilus (130), Thylacinus, Phascogale, Cuscus (80), Phascolarctos (127), Phascolomys (138), Halmaturus (130). Insertion: der grösste Theil des Muskels inserirt bei allen an der Spina scapulae und ausser bei Myrmecobius und Dasyurus auch am Acromion; auch Metacromion bei Dasyurus. Die vordersten, vom Occiput und Halse kommenden Fasern verhalten sich in Bezug auf ihre Insertion verschieden: bei Phascolarctos enden sie theils in der den M. deltoideus bedeckenden Fascie, theils gehen sie zum Schlüsselbein oder über diesen Knochen hinweg zur Brustfascie; bei Didelphys, Phascogale, Sarcophilus, Cuscus, Halmaturus inseriren sie am sternalen Schlüsselbeinende; bei Dasyurus, Myrmecobius und Phascolomys gehen sie über das Schlüsselbein hinweg, bedecken einen

Theil des Deltoideus und befestigen sich am Oberarmbein (Crista deltoidea). Dass der letztgenannte Muskeltheil keinen Deltoideus-Theil enthält, somit nicht einem Cephalo-humeralis homolog sein kann, wie Maccormick (120) und Macalister (128) wollen, geht aus der oben gegebenen Darstellung (pag. 702 und ff.) zur Genüge hervor; dieses kann um so weniger der Fall sein, als ein selbstständiger Pars clavicularis deltoidei wenigstens bei Dasyurus und Myrmecobius vorkommt.

Edentata. Ursprung: Occiput, Hals- und vordere Brustwirbel bei Cyclothurus (141) und Orycteropus (147); ebenso, aber ohne Occiput-Ursprung bei Bradypus (136) und Tamandua (135); bei Myrmecophaga (135) nur von den 4 hintern Hals- und 7 vordern Brustwirbeln. Insertion: bei Bradypus an der rudimentären Clavicula, am Coracoideum, Ligamentum coraco-acromiale, Acromion und Spina scapulae, und gehen die hintern Fasern in den Deltoideus über; bei Tamandua und Cyclothurus an der Spina scapula und Clavicula, bei Orycteropus nur an der Spina sc.

Galeopithecidae (153). Entspringt von den drei hintern Hals- und 8 vordern Brustwirbeln; inserirt getrennt am vordern Fortsatze des Acromion und am medialen Zweidrittel der Spina scapulae.

Glires. Bei Sciurus (168) entspringt er von Linea semicircularis, allen Hals- und Brustwirbeln. Insertion: Spina scapulae; einige Bündel gehen in den Deltoideus über. Bei Arctomys und Castor ebenfalls ungetheilt; beim letztern inserirt er auch am Schlüsselbein.

Hyracoidea (203). Ursprung erstreckt sich vom Occiput bis zur Mitte der Dorsalregion; der vordere Theil inserirt an der Spina sc., der hintere unter (hinter) der Spina.

Hufthiere siehe unten.

Manatus (221). In Folge der geringen Länge des Halses ist der Muskel verkürzt. Er setzt sich an das Acromion, die Spina und Dorsum scapulae an, von dieser Ansatzfläche strahlt der Muskel, aponeurotisch werdend, dorsalwärts und hinter dem Schulterblatt aus; ein muskulöser Theil befestigt sich am Occiput.

Cetacea. Nach Huxley (16) fehlt er bei Phocaena. Macalister (46) spricht von einem „combined occipital trapezius, cleido-mastoid, and clavicular deltoid fused into a humero-mastoid muscle". Nach Meckel (48) dagegen ist er vom Deltoideus und Sterno-cleido-mastoideus getrennt, aber klein und dünn, geht vorn an den Hals des Schulterblattes, fliesst mit dem grossen Brustmuskel zusammen, dessen vorderen Theil er bildet.

Prosimiae (240). Ursprung: Ligamentum nuchae und 9, 11 (Galago) oder 12 (Tarsius) vordere Brustwirbel. Bei Chiromys entspringt er vom Occiput, Ligam. nuchae und 1.—7. Brustwirbel. Insertion: Acromion und Spina sc.

Primates. Beim Menschen entspringt er von der Linea nuchae superior, Lig. nuchae und von sämmtlichen Brustwirbeln; so auch bei

Troglodytes (53); bei Macacus (Westling) bis zum 10., beim Gorilla (273) nur bis zum 9. Brustwirbel. Ist bei den Affen wegen der Länge der Schulterblattgräte verhältnissmässig länger als beim Menschen. Insertion: bei allen mit Ausnahme von Cebus: Pars acromialis claviculae, Acromion und Spina sc.; bei Cebus (48) nicht an der Clavicula.

B. Der Muskel ist in zwei oder (selten) drei Portionen differenzirt.

Monotremata: 2 Portionen. Die vordere entspringt bei Echidna (Westling) vom Scheitel- und Schläfenbein sowie von einer die Muskeln beider Seiten vereinigenden Fascie, bei Ornithorhynchus (112) vom Occiput und Lig. nuchae; inserirt bei Echidna an einem Theile des dorsalen Schulterblattrandes, an einem „Sehnenstrange" längs der Spina scapulae, am Acromion und an Pars acromialis claviculae, bei Ornith. am dorsalen Schulterblattrande und am Schlüsselbein („Episternal bar" 111). — Die hintere Portion entspringt bei Echidna sehnig von den Rückenwirbeln und der 11.—12. Rippe, bei Ornith. vom 10. und 11. Rückenwirbel und den entsprechenden Rippen; inserirt bei beiden am vordern, bei Echidna ausserdem am grössern Theile des dorsalen Schulterblattrandes.

Edentata (134). Bei Chlamydophorus und Dasypodidae in zwei Portionen getheilt. Vordere entspringt bei Chlam. vom Schilde über dem Occiput, von der Crista occipitalis und der Mittellinie des Halses, bei Tatusia von der Crista occ. und dem Lig. nuchae; inserirt bei Chlam. am Schlüsselbein, Acromion und Spina sc. — Hintere Portion entspringt bei Chlam. und Tatusia von den vordern Brustwirbeln, bei Dasypus von den Processus mammillares der Lendenwirbel. Insertion: Spina sc.

Bei Manis (133) unterscheidet man drei getrennte Theile: I. entspringt von der Crista occipito-mastoidea, der Halsmitte, und den vordern Brustwirbeln; inserirt zum kleinern Theile an der Spina sc., zum grössern Theile an Crista pectoralis humeri; ausserdem inserirt ein Bündel an einem Ligament (?), welches von der Crista pectoralis zum Condylus internus humeri geht und den M. biceps überbrückt. Die beiden letztgenannten Theile sind höchst wahrscheinlich durch Verschmelzung mit M. deltoideus entstanden und entsprechen vielleicht eher Theilen des Cleido-occipitalis (siehe oben pag. 703). — II. (M. occipito-scapularis) entspringt unter I von der Crista occipitalis und den Lig. nuchae. Inserirt an der ganzen Länge der Spina sc. — III. (M. masto-scapularis) entspringt vom Pars mastoidea, hinter und lateralwärts vom M. rectus capitis anticus major. Insertion: Fascie des M. infraspinatus.

Bei allen Insectivora (148) zerfällt der Muskel in zwei Portionen. Die vordere entspringt von Crista occipitalis, Lig. nuchae und dem 1.—4. Brustwirbel bei Erinaceidae, Solenodon, Centetes und

Erklärung von Tafel XCIX.

Fig.

1. Choloepus sp. Oberflächliche Muskulatur des Kopfes und Halses von der Ventralfläche. Natürl. Grösse. d Vorderer, d' Hinterer Bauch des M. depressor maxillae inferioris. mh M. mylohyoideus. stcm M. sterno-cleido-mastoideus. sthy M. sterno-hyoideus (M. „sterno-maxillaris") (rechterseits entfernt). sthy' Rudimentärer gewöhnlicher M. sterno-hyoideus. stth M. sterno-thyreoideus. — 1 Nervus mylohyoideus. 1a Zweig desselben zum M. sterno-maxillaris. 1b Zweig desselben zum vorderen Bauch des M. depressor maxillae inferioris. 1c Zweige desselben zum M. mylohyoideus. 2 Nerv. vagus. 3 Nerv. accessorius Willisii. 4 Nerv. hypoglossus. 4a Zweige desselben zum M. sterno-maxillaris. 4b Zweige desselben zum M. sterno-thyreoideus. 5 Cervicalnerv I den M. sterno-maxillaris innervirend und mit N. hypoglossus anastomosirend. — (Nach einem Präparate von Dr. G. Adlerz.)
2. Sciurus vulgaris. Oberflächliche Muskeln an der Ventralfläche des Kopfes. Natürl. Grösse. d M. depressor maxillae inferioris. mh M. mylohyoideus. mh' Vorderer Theil desselben („M. transversus mandibulae"). — 1 Nerv. mylohyoideus, die drei genannten Muskeln versorgend.
3. Myrmecophaga jubata. Einige Halsmuskeln, von der Dorsalfläche gesehen. $^1/_3$ natürl. Grösse. gg M. genioglossus. stg. M. sterno-glossus. stth M. sterno-thyreoideus. — 1 Nerv. lingualis. 2 Nerv. hypoglossus. 3 Nerv. cervicalis. I (N. „sterno-glossus"). — A Zungenbein, völlig unabhängig von den Zungenmuskeln. B Brustbein, B' Processus xiphoideus desselben. — α Carotis mit Arteria lingualis.
4. Felis cat. domestica. Tiefere Muskeln des Kopfes, Halses und der Schulter, von der Lateralfläche. ao M. auriculo-occipitalis. bu M. buccinator. ca M. caninus. cm M. cleido-mastoideus. cot M. cleido-omo-transversarius. cpi M. constrictor pharyngis inferior. cpm M. constrictor pharyngis medius. d M. depressor maxillae inferioris. ip M. infraspinatus. m M. masseter. ma M. mandibulo-auricularis (siehe Text pag. 683). mh M. mylohyoideus. pp M. pectoralis profundus. rh M. rhomboideus. rho M. rhombo-occipitalis. saa M. serratus anticus major. sp M. supraspinatus. spl M. splenius. sthy M. sterno-hyoideus. stthy M. sterno-thyreoideus. styg M. stylo-glossus. styh M. stylo-hyoideus. te M. temporalis. trchm M. trachelo-mastoideus. tri M. teres minor. trm M. teres major.

Fig. 1—2 sind Originale; Fig. 3 nach Pouchet (144); Fig. 4 nach Straus-Durckheim (176).

Fig. 1.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 2.

M. Leche et H. Bundsen del.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel C.

Fig.

1. Felis cat. domestica. Tiefere Muskeln des Stammes von der Lateralfläche. ass Aponeurosis spinalis superficialis. cpi M. constrictor pharyngis inferior. cpm M. constrictor pharyngis medius. geh M. geniopharyngeus. glh M. glossopharyngeus. ie Mm. intercostales externi. ii M. intercostales interni. m M. masseter. mh M. mylohyoideus. oi M. obliquus abdominis internus. r M. rectus abdominis. rcama M. rectus capitis anticus major. rcl M. rectus capitis lateralis. saa M. serratus anticus major. sam M. serratus anticus minor. sc Mm. scaleni. sca M. sterno-costalis anterior. spl M. splenius. spp M. serratus posticus posterior. sthy M. sterno-hyoideus. stth M. sterno-thyreoideus. styg M. stylo-glossus. te M. temporalis.
2. Myogale pyrenaica, Weibchen. Gerade Bauchmuskeln von der Ventralseite. Natürl. Grösse. py Theil des M. pyramidalis. rabd M. rectus abdominis. x laterale Fasern des linken M. rectus-Ursprunges. — A Anus. Clt Clitoris. Sch Schamfuge.
3. Myogale pyrenaica, Weibchen. Oberflächliche Bauchmuskeln von der Ventralfläche. obl. ext s M. obliquus abdominis externus sinister. obl. ext. d M. obliquus abdominis externus dexter (der mediale Rand des letztern ist zurückgeschlagen, um den M. pyramidalis zu zeigen). Processus xiphoideus sterni. Die übrigen Bezeichnungen wie Fig. 2.

Fig. 1 nach Straus-Durckheim (176); Fig. 2—3 nach Leche (4).

Fig. 1.

te
rel
reama
spl
sc
m
styg
glh
cpm
mh
geh
saa
saa
ass
ass
spp
oi
cpi
sthy
stth
sc
sc
sc
sc
r
ii
sam
ie
ie
ie
ie
ie
sca
r

Fig. 2.

rabd
rabd
x
py
Sch
Clt
A

Fig. 3.

rabd
Px
py
obl. ext. s.
obl. ext. d.
Sch
Clt
A

Lith Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel CI.

Fig.

1. Erinaceus europaeus, Männchen. Oberflächliche Muskeln der Ventralseite des Bauches und des Oberschenkels. Natürl. Grösse. adb M. adductor brevis. adl M. adductor longus. bcv M. bulbocavernosus. gr M. gracilis. grc M. gracilis accessorius. iscv M. ischiocavernosus. obl. ext M. obliquus abdominis externus. pbcv M. pubocavernosus. pc M. pectineus. py M. pyramidalis (abgeschnitten). rabd M. rectus abdominis. rf M. rectus femoris. smm M. semimembranosus. smt' M. semitendinosus, I. sr M. sartorius. vm M. vastus medius. — Acr Arteria cruralis. — 2 Nervus cruralis; 2c dessen Ast zum M. extensor cruris; 2s N. saphenus major. 3a N. obturatorius-Ast zum M. adductor magnus; 3g Ast zum M. gracilis; 3h Ast zum M. gracilis accessorius.
2. Erinaceus europaeus, Männchen. Tiefere Muskeln der Ventralseite des Bauches und des Oberschenkels. Natürl. Grösse. adm M. adductor magnus. bic M. biceps femoris. ilp M. ilio-psoas. obl. int. M. obliquus abdominis internus. ot M. obturator intermedius. prs M. praesemimembranosus. — Apf Arteria profunda femoris. — 3g' N. obturatorius-Ast zum M. gracilis accessorius. Die übrigen Bezeichnungen wie Fig. 1.
3. Meles taxus. Kleine Kopfmuskeln. oci M. obliquus capitis inferior. ocs M. obliquus capitis superior. rcpmi M. rectus capitis posticus minor. rcs M. rectus capitis superficialis. — V3 dritter Halswirbel. — 1—3: Cervicalnerven I—III.
4. Felis cat. domestica. Oberflächliche Muskeln der Brust. cu M. cucullaris. dc M. deltoideus clavicularis. dhm M. dermo-humeralis. oe M. obliquus abdominis externus. pan M. „pecto-antébrachial“ (Straus-Durckheim). pj M. pectoralis major. pl „Large-pectoral“ (Straus-Durckheim). tre M. triceps brachii externus. sl M. supinator longus. — E Processus xiphoideus sterni.

Fig. 1—2 nach Leche (4); Fig. 3 nach Chappuis (59); Fig. 4 nach Straus-Durckheim (176).

Fig. 2.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 1.

Lith. Anst. v. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Potamogale und inserirt an Acromion und Spina sc. (Gymnura, Solenodon, Potamogale) oder ausserdem an Clavicula (Erinaceus, Centetes); bei Potamogale spalten sich die vordern Bündel in eine äussere und eine innere Portion, von denen sich die erstere mit M. pectoralis major, die letztere mit M. humero-dorsalis verbindet; bei Gymnura geht Cleido-occipitalis in den vordern Ursprungstheil des Muskels ein. Bei Chrysochloris und Talpidae entspringt er von der Crista occipitalis und dem Ligamentum nuchae und inserirt an Spina und Acromion (sowie Metacromion). — Die hintere Portion entspringt von den hintern 5 bis 6 Brustwirbeln (Erinaceidae, Centetes), oder von dem 9. Rückenwirbel und der Fascia lumbodorsalis (Chrysochloris) oder von der Fasc. lumbod. (Talpidae) und inserirt am hintern Ende der Spina sc.

Chiroptera. Bei Vespertilio murinus (156) entspringt der vordere Theil von den 6 vordern Brustwirbeln und inserirt am Acromion und dem vordern Theile der Spina sc.; der hintere entspringt von den 4 hintern Brustwirbeln sowie dem 1. Lendenwirbel und inserirt am vordern Theile des Innenrandes der Scapula. Auch bei Vesperugo noctula, Megaderma, Rhinolophus, Phyllorhina, Vampyrops und Artibeus ist der Muskel gespalten. Ebenso wie bei Galeopithecus fehlt bei allen ein vom Kopfe ausgehender Theil.

Glires. Der vordere Theil entspringt beim Kaninchen von Crista occipitalis, Lig. nuchae bei Capromys (159) ausserdem vom 3.—4. Brustwirbel und inserirt beim Kaninchen am Acromion und Fascia supraspinata, bei Capromys an Clavicula, Acromion und Spina; der zur Clavicula gehende Theil ist dem Cleido-occipitalis (siehe oben) homolog. Bei Siphneus (170) ist letzterer getrennt, so dass hier zwei vordere Theile beschrieben werden, von denen der eine von Cr. occipitalis und Lig. nuchae, der andere von den vordern Brustwirbeln entspringt, um resp. am Schlüsselbein und Acromion-Spina zu inseriren. — Der hintere Theil entspringt beim Kaninchen, Capromys und Siphneus von den hinteren Brustwirbeln und der Lumbalfascie und inserirt am hinteren Ende der Spina sc. (Kaninchen, Capromys) oder theils an diesen, theils an der Fascia infraspinata (Siphneus).

Carnivora. Auch hier bildet der Muskel meist (Ausnahme: Procyon) eine Fortsetzung des M. cephalo-humeralis (siehe oben), gewöhnlich verbunden mit diesem. Der vordere Theil entspringt vom Lig. nuchae oder von den Halswirbeln (Katze, Hund, Aonyx (171), Ursus (53) und inserirt an Spina scapulae (ausserdem an Fascia infraspinata bei Ursus); bei Procyon (193) entspringt er auch vom Occiput. — Der hintere Theil entspringt von der Mehrzahl der Brustwirbel (auch vom 7. Halswirbel bei Procyon) und inserirt an der Spina sc. oder an der Fascie der Schulterblattmuskeln. — Bei Otaria (187a) ist die Zweitheilung unvollständig.

Ungulata. Beim Pferde zwei Portionen. Die vordere Portion entspringt von Lig. nuchae bis zum 2.—3. Brustwirbel und inserirt theils an der Spina sc., hauptsächlich aber als fortlaufende Aponeurose, welche die

Schulterblattmuskeln bekleidet und mit der Sehne des hintern Theiles des M. communis artus anterioris zusammenfliesst. — Die hintere Portion entspringt vom 3. — 9. oder 11. Brustwirbel; seine hintern Bündel gehen aus der die Sehne des M. latissimus dorsi bedeckenden Fascie hervor; inserirt an Spina sc. und der die Schultermuskeln bekleidenden Fascie. — Beim Schwein, Schaf und Rind wie beim Pferde, doch sind die beiden Portionen nicht oder nur undeutlich getrennt; entspringt beim Schweine auch vom Occiput.

Innervation vom N. accessorius Willisii und von mit diesem sich verbindenden Halsnerven (wie häufig vom 4.): Monotremata, Myrmecobius, Galeopithecus, Myrmecophaga, Kaninchen, Katze, Orang, Gorilla, Mensch. Bei Procyon wird er vom 3. und 4. Brustnerven versorgt.

M. latissimus dorsi (*ld*).

Ist ein stets breiter, platter Muskel, welcher zusammen mit den drei folgenden die zweite Schicht der Gliedmaassenmuskulatur des Rückens bildet und ausnahmslos an seinem vordern Ursprungstheile vom Trapozius überlagert wird. Er kann bald einheitlich, bald getheilt in sehr wechselnder Ausdehnung von den Dornfortsätzen der Brust-, Lenden-, ja selbst Kreuzwirbel, ferner vom Schulterblat von dem oberflächlichen Blatte der Fascia lumbo-dorsalis, vom Darmbeinkamm, Ligamentum Pouparti und den hintern Rippen entspringen. Sämmtliche Fasern convergiren gegen den Oberarm und inseriren meist an dessen Spina tuberculi minoris.

Bei der Mehrzahl der Säugethiere ist eine mehr oder weniger intime Verbindung der Insertionstheile des Latissimus und des Teres major beobachtet worden. Bei folgenden Thieren kommt diese Verbindung jedoch nicht zu Stande: Monotremata, Didelphys, Edentata (ausser bei Myrmecophagidae), Potamogale, Galeopithecidae, Chiroptera, Otaria, Balaenoptera, Prosimiae, Ateles. Bei andern (Macacus) geschieht die Verbindung nur durch einige Fasern; bei andern (die meisten Primates) beschränkt sie sich auf ein blosses Anlegen der Sehnen.

Bei einigen Formen theilt sich die Insertionspartie des Latissimus in zwei Theile, von denen der eine wie gewöhnlich, der andere unter dem Pectoralis major an der Spina tuberculi majoris humeri inserirt, wodurch ein über die Armnerven und Gefässe weglaufender Bogen (Achselbogen) entsteht. So inserirt bei Arctomys (48) die eine Insertionspartie, mit Teres major verbunden, an der Spina tuberculi minoris, die andere zusammen mit einem Theile des Panniculus carnosus (vergleiche oben pag. 667) an der Spina tuberculi majoris. Bei Capromys (159) sind die Befunde ähnliche, jedoch tritt keine Verbindung mit dem Panniculus ein. Hyaena (48) verhält sich wie Arctomys. Bei Potamogale (148), Procyon, Nasua und Herpestes (48) tritt der eine Insertionstheil mit dem Pectoralis major in Verbindung. Bei Phalangista (120) inserirt ein Bündel am Tuberculum majus humeri; bei Cuscus und

Phascogale (80) geht die Hauptportion in eine starke Sehne über, welche, bedeckt von den beiden Köpfen des M. biceps, am Boden des Sulcus bicipitalis inserirt, weit von der Insertionsstelle der andern Portion getrennt. Bei Hyrax (203) inserirt die eine Insertionspartie zusammen mit dem Panniculus an der den M. biceps bekleidenden Fascie, der andere, vereint mit Teres major und einem andern Theile des Panniculus, inserirt wie gewöhnlich an der Spina tuberculi minoris (siehe oben pag. 668). Ueber Phoca siehe oben.

Ueber die Beziehungen zum M. dorso-epitrochlearis siehe unten bei diesem.

Das specielle Verhalten des Ursprunges bei den einzelnen Formen gestaltet sich folgendermaassen. Wo nicht anders bemerkt oder bereits angegeben, erfolgt die Insertion stets an der Spina tuberculi minoris.

Monotremata. Der Muskel besteht bei Echidna aus zwei Theilen. Die Hauptportion entspringt sehnig von den Processus spinosi der 11 vordern Brustwirbel und von der Fascia lumbo-dorsalis; die kleinere entspringt gemeinsam mit Teres major vom hintern Winkel des Schulterblattes und von der Ursprungssehne des letztern Muskels. Zu einem Muskel vereinigt inseriren beide Portionen am Condylus medialis humeri (Westling). — Bei Ornithorhynchus entspringt er dagegen von allen Brust- und Lendenwirbeln sowie von den 8 oder 11 hintern Rippen; inserirt an der Mitte des ulnaren Humerus-Randes; zerfällt im Insertionstheile in eine oberflächliche und eine tiefere Schicht (112). Eine etwas abweichende Schilderung giebt Coues (111).

Marsupialia. Nimmt seinen Ursprung bei Phascolomys (128) von den 11 hintern Brustwirbeln, der Fascia lumbo-dorsalis und den 6 hintern Rippen; bei Thylacinus, Phascogale und Phalangista (80) ebenso, doch nur von der letzten Rippe; bei Phascolarctos (127), Myrmecobius (Leche) und Dasyurus (120) ist kein Rippenursprung beobachtet.

Edentata. Bei Chlamydophorus (134) zerfällt er in zwei Portionen, von denen die vordere von den 3 hintern Brust- und den 2 vordern Lendenwirbeln, die hintere von den 5—6 hintern Rippen und der Lumbalfascie ausgeht. Bei den übrigen ist er einheitlich und entspringt bei Bradypus (137) von der Lumbalfascie über den hintern Brustwirbeln sowie von der 5.—12. Rippe, bei Manis (133) ausserdem von den Lendenwirbeln, bei Orycteropus (147) von den 6 hintern Brustwirbeln und der Lumbalfascie, bei Cyclothurus (133) von dem 4. und folgenden Brustwirbeln, den Lendenwirbeln und der 6.—11. Rippe.

Insectivora (148). Bei Chrysochloris entspringt er von den 8 hintern Brustwirbeln, bei Gymnura von den 4 letzten Brust- und allen Lendenwirbeln; bei Erinaceus von den 6 hintern Brust- und den 3 vordern Lendenwirbeln; bei Potamogale von allen Brustwirbeln mit Ausnahme der vier vordersten, von der Lumbalfascie und von der Fascie des M. obliquus abdominis externus. Sehr ausgedehnt ist der Ursprung

bei Talpina: 3 hinterste Brust-, alle Lendenwirbel sowie eine vom Ilium ausgehende Aponeurose; inserirt an einem Process, distal von der Crista pectoralis. Weit caudalwärts gerückt ist der Ursprung bei Myogale: 3 vorderste Lendenwirbel, Lumbalfascie, medialer und vorderer Theil der Crista ilii. Abweichend verhält sich die Insertion bei Chrysochloris, nämlich an dem langen, vom Condylus medialis humeri ausgehenden Fortsatz; den Theil, welcher sich bei letztgenanntem Thiere an der verknöcherten Sehne des M. flexor digitorum profundus befestigt, hält Dobson für einen Dorso-epitrochlearis.

Bei Galeopithecidae und Chiroptera entspringt er nie von den Rippen, sondern von den 7 hintern Brustwirbeln und der Fascia lumbo-dorsalis (Galeop.) oder von den hintersten Brust- und den vordersten Lendenwirbel (Chir.); bei Vampyri (154) geht auch ein Bündel von der Crista ilii aus.

Glires. Beim Kaninchen entspringt er vom 9. und den folgenden Brustwirbeln, der Lumbalfascie und mit 3 Zacken von der 10.—12. Rippe bei Sciurus (168) ebenso, ausserdem noch von den Kreuzwirbeln und mit einigen Zacken vom obern Rande des Hüftbeins; ist beim letztern mit Trapezius verwachsen. Bei Dasyprocta (161) und Capromys (159) entspringt er von einigen Brust- und Lendenwirbeln sowie (Dasyp.) auch von der Fascie des M. infraspinatus; bei Arctomys (53) von allen Brustwirbeln ausser dem 1.

Carnivora. Entspringt bei Aonyx (171) nur vom 3.—9. Rückenwirbel, von den hintern Brust- und vordern Lendenwirbeln bei der Katze, Viverra, Galictis (178), ausserdem von den hintersten Rippen, beim Hund und Procyon (193), ausserdem vom Hüftbeinkamm bei Ursus (48). Bei Phoca (190) hat er zwei Portionen, von denen die eine von den Brustwirbeln entspringt und wie gewöhnlich inserirt, während die andere, welche von der Lumbalfascie und 2 oder 3 Rippen entspringt, unter dem Pectoralis an der Spina tub. majoris sich festsetzt. Bei Otaria (187a) ist er einheitlich und entspringt in grosser Ausdehnung von der Mittellinie des Rückens und von den 7 hintern Rippen.

Bei den Hufthieren ist er schwach und dünn. Er entspringt bei Pferd, Rind und Schaf vom 3. oder 4. Brust- bis zum letzten Lendenwirbel.

Cetacea. Bei Balaenoptera entspringt er von allen Brust- und den vordern Lendenwirbeln. Phocaena (Rapp, 48) klein, von 4.—6. (5.—7.) Rippe.

Bei Prosimiae (240) entspringt er von dem 6. oder 10. und den folgenden Brustwirbeln und der Lumbalfascie; bei Chiromys (243) dagegen nicht von der Wirbelsäule, sondern von den fünf hintern Rippen und von der Fascie des Sacro-lumbalis und Longissimus dorsi.

Primates. Entspringt beim Menschen von der 6. und den folgenden Brustwirbeln, der Fascia lumbo-dorsalis, dem Darmbeinkamm und den 3—4 letzten Rippen mit ebenso vielen Zacken, welche mit denen des M. obliquus abdominis externus alterniren. Chimpanse (290),

Macacus (Westling), Inuus (48) ebenso, doch beim letztern kein Ursprung von den Rippen. Beim Gorilla entspringt er von der 12. und 13. Rippe, allen Lendenwirbeln, den vier hintern Rippen (251) und vom Ligamentum Pouparti (271).

Innervation durch N. subscapularis bei Ornithorhynchus (113), Echidna (Westling), Myrmecophaga (144), Galeopithecus (153), Sciurus (169), Kaninchen, Orang (283), Mensch. Beim Gorilla (251) geschieht die Innervation durch den N. axillaris, welcher hier nicht vom N. subscapularis getrennt ist. Bei Galeopithecus versorgen ausserdem Nn. thoracici superiores den Muskel; bei Echidna ein Zweig von dem zum M. dorsoantebrachialis gehenden Nerven. Bei Procyon (193) geschieht die Innervation durch Zweige der Intercostalnerven.

M. rhomboideus (rh und rho).

Bildet ein meist plattes Muskellager, von M. trapezius sowie zuweilen in seinem hintern Theile vom M. latissimus dorsi bedeckt, zwischen Kopf und Wirbelsäule einer- und Schulterblatt anderseits. Entspringt vom hintern Theile des Schädels (meist von der Crista occipitalis) in verschiedener Ausdehnung von den Dornfortsätzen der Hals- und einiger Brustwirbel sowie seltener (Cetacea) von den vordern Lendenwirbeln und inserirt an einem grössern oder kleinern Theil der Basis scapulae, ausnahmsweise an der Spina scapulae. Bei einigen Gruppen ist der Ursprung auf die Wirbelsäule beschränkt. Der Muskel kann in zwei oder mehrere hinter einander liegende Portionen differenzirt sein. Auch legen sich zuweilen die Fasern der Muskelportionen zum Theil über einander (Kaninchen); hieraus leitet sich das Verhalten ab, wo er theilweise in zwei einander bedeckende Schichten gesondert ist (mehrere Insectivora).

Schwierigkeiten in der Homologisirung hat die vom Schädel entspringende Portion, welche oft vom Wirbeltheil getrennt ist, den Untersuchern dargeboten, und wird diese Portion desshalb von verschiedenen Autoren unter verschiedenen Namen beschrieben.

Ich schicke hier eine Uebersicht der wichtigern Synonyme voraus:

1) Kopftheil: *M. rhomboideus capitis* (rho):

M. occipito-scapularis Wood (107).
„ levator scapulae minor Douglassii Bendz.
„ levator anguli scapulae Kinberg (220); Leisering u. Müller.
„ rhomboideus cervicalis Mivart (110).
„ occipito-scapularis externus Dobson (148).
„ levator posticus scapulae s. tertius Burmeister (249).
Le grand releveur de l'omoplate.

2) Wirbeltheil: *M. rhomboideus vertebralis* (rh):

M. rhomboideus anterior et posterior.
„ „ minor et major.
„ „ cervicalis et dorsalis.
p. p. M. transversus scapularum Dobson (148).

Bei Monotremata und Marsupialia tritt er meist als einheitlicher Muskel auf. Stark entwickelt ist er bei den ersteren und entspringt bei Echidna von den Scheitelbeinen und der dorsalen Halsmitte und inserirt am grössern Theile der Basis scapulae (Westling); bei Ornithorhynchus (111, 112) ebenso, doch vom Occiput anstatt von den Scheitelbeinen. Bei Marsupialia erstreckt sich die Ursprungsfläche weiter caudalwärts und zwar von Crista occipitalis bis zum 2. Brustwirbel bei Thylacinus, Phascogale (80), Myrmecobius (eigene Beobacht.) und Cuscus, bis zum 3. Brustwirbel bei Phascolarctos (127) und Dasyurus (120), bis zum 4.—5. Brustwirbel bei Phascolomys (128) und Chironectes (Sidebotham); Insertion: Basis scapulae. Bei Phascogale und Myrmecobius verschmilzt er nahe der Scapulae mit M. cleido-omo-transversarius. Bei Sarcophilus (130) ist Rh. capitis vom übrigen Muskel getrennt.

Edentata. Bei Myrmecophagidae und Bradypodidae erstreckt er sich nicht bis zum Schädel: bei Myrmecophaga entspringt er vom 2. Halswirbel bis 4. Rückenwirbel, bei Cyclothurus (133) fängt er erst beim 4. Halswirbel an. Bei Orycteropus (146) entspringt er vom Occiput, Ligamentum nuchae, den 4 vordersten Brustwirbeln und von der die tiefern Rückenmuskeln bedeckenden Fascie. In Rh. capitis und vertebralis ist er bei Tolypeutes (302), Dasypus und Manis (133) geschieden: bei Tolypeutes und Dasypus entspringt der Rh. capitis vom Occiput und inserirt an der Fascie des M. supraspinatus, bei Manis ist dieser Theil oben (pag. 720) unter dem Namen Occipito-scapularis als Trapezius-Theil, wofür ihn auch Humphry hält, beschrieben; richtiger ist er wohl, wie Macalister will, als ein Rh. capitis aufzufassen; Rh. vertebralis entspringt bei Tolypeutes vom 2.—5., bei Dasypus vom 1.—6. Brustwirbel und inserirt an der Basis scapulae; bei Manis vom 3.—4. Brustwirbel und inserirt an der Basis postscapulae. Bei Chlamydophorus (134) sind ausser Rh. capitis auch ein Rh. vertebralis anterior und posterior differenzirt: Rh. capitis ist ein starker Muskel, welcher vom Occiput zur Praescapula und zum dorsalen Ende der Spina scapulae geht; Rh. vert. anterior entspringt von allen Halswirbeln und inserirt an der Basis mesoscapulae, Rh. vert. posterior entspringt von dem 4.—5. Brustwirbel und inserirt am hintern Rand der Postscapulae. — Bei mehreren Edentaten verbindet sich Rh. vertebralis mit M. latissimus dorsi.

Insectivora (148). a) Einheitlich: Solenodon: entspringt vom Occiput bis zum 5. Brustwirbel und inserirt am „angle of the scapulae“. Potamogale: entspringt vom Occiput und Ligamentum nuchae und inserirt am „posterior half of the inner side of scapular spine and postero-internal margin of the scapula“. — b) Verschiedentlich differenzirt: Gymnura, Erinaceus, Centetes: Rh. capitis et vert. anterior entspringt vom Occiput, Lig. nuchae bis zum 3. oder 5. Brustwirbel, Rh. vert. posterior entspringt vom 4.—6. Brustwirbel; beide inseriren an der Basis sc., letzterer theilweise überlagert von ersterm; beide inseriren an

der Basis scapulae. — Chrysochloris: Rh. capitis et vert. anterior besteht aus einer oberflächlichen und einer tiefern Schicht, von denen die erstere von der Crista occipitalis und Lig. nuchae entspringt und am hintern Schulterblattwinkel inserirt, während letztere, bedeckt von der vorigen, von der Crista occ. zum dorsalen Theile der Spina scapulae geht. Rh. vert. posterior hat seine Verbindung mit der Wirbelsäule aufgegeben und geht als „Transversus scapularum“ von einem hintern Schulterbattwinkel zum andern. — Bei Myogale (Holzschn. 22) lassen sich nach Dobson vier Theile unterscheiden: 1) „Occipito-scapularis externus“ geht von der Crista occipitalis zum Metacromion; liegt vor dem Trapezius und diesem parallel*). 2) Rh. vert. anterior zerfällt in zwei Theile: I. Portion geht vom hintern Theil der Crista occipitalis, bedeckt vom „Occipito-scapularis externus“ zum hintern Schulterblattwinkel, hier von der II. Portion überlagert; II. Portion geht vom Lig. nuchae zum hintern Schulterblattwinkel und zu einem Theil der Fossa subscapularis. 3) Rh. vert. posterior entspringt von der dorsalen Mittellinie im vordern Brusttheile (keine Anheftung an der Wirbelsäule), theilt sich in zwei Bündel, von denen das eine nach vorne geht und an dem vertebralen Ende der 3. Rippe inserirt, das andere caudalwärts verläuft und am hintern Schulterblattwinkel inserirt 4) Transversus scapularum wie bei Chrysochloris (siehe oben). — Condylura: 1) „Occipito-scapularis externus“ fehlt; ist bei Talpa vorhanden (107). 2) Rh. vert. anterior wesentlich wie bei Myogale, doch entspringt die I. Portion von der Fascia des M. temporalis und nur mit wenigen Fasern von der Sutura lambdoïdea. 3) Rh. vertebr. posterior entspringt vom 1. Brustwirbel, sonst wie bei Myogale.

Fig. 22.

Myogale moschata; hintere Halsmuskeln. bce M. biventer cervicis. cmp M. complexus. ls. M. levator scapulae. osc M. occipito-scapularis externus. rh′ M. rhomboideus posterior. rh″ M. rhomboideus anterior, pars I. spl. M. splenius. tam M. trachelo-mastoideus. (Nach Dobson 148.)

Bei Galeopithecus (153) und Chiroptera (154, 156, 157) fehlt der Kopf- und Halstheil völlig; entspringt von den 5 (Chiroptera) oder

*) Die Untersuchung der Innervationsart muss entscheiden, ob hier nicht eher eine Trapezius-Portion vorliegt.

6 (Galeopithecus) vordern Brustwirbeln und inserirt an der Basis postscapulae.

Glires. Einheitlich: Entspringt bei Sciurus (168) vom Occiput und Lig. nuchae, bei Dasyprocta (161) vom Proc. paramastoideus, Lig. nuchae und Brustwirbeln, bei Capromys (159) von Crista occipitalis: und dem 1.—2. Brustwirbel; Insertion wie gewöhnlich. Hystrix und Arctomys haben ebenfalls einen einheitlichen M. rhomb., der von der Crista occipitalis, allen Hals- und den drei vordersten Brustwirbeln an die Basis praescapulae geht; bei Hystrix geht er über die Fossa supraspinata weg an das dorsale Drittel der Spina sc. (48). — Beim Kaninchen (165) kommen zwei Theile vor 1) Rh. vert. anterior entspringt vom Lig. nuchae und inserirt an den beiden vordern Dritteln der Basis scapulae; 2) Rh. vert. posterior entspringt von den sieben vordern Brustwirbeln und

Fig. 23.

Mus decumanus; Hals- und Schultermuskeln. d M. deltoideus. clo M. cleido-occipitalis. cm. M. cleido-mastoideus. rh′ M. rhomboideus posterior. rh″ M. rhomboideus anterior. rho M. rhomboideus capitis. spl. M. splenius. stm. M. sterno-mastoideus. trp. M. trapezius. (Nach Wood 107.)

inserirt am hintern Drittel der Basis sc.; die Fasern des letztern legen sich gegen die Insertion über einander und kreuzen sich zum Theil. Cuvier und Laurillard (41) bilden beim Kaninchen einen von der Crista occ. ausgehenden Rhomboideus ab; denselben haben auch Murie und Mivart (161) gefunden. Bei Siphneus (170) entspringt der sehr starke Rh. capitis von der Crista occ. und vom Proc. mastoideus; die übrigen Theile wesentlich wie beim Kaninchen. Auch bei Mus decumanus (Holzschn. 23) ist ein selbständiger Rh. capitis vorhanden (107). (Nach Cuvier [40] soll er beim letztern wie bei Sciurus und Coelogenys vom Processus transversus atlantis ausgehen!)

Carnivora. Meist sind ein getrennter Rh. capitis (Taf. XCIX, Fig. 4 rho) sowie auch gesonderte Rh. vert. anterior und posterior vorhanden. Bei Procyon, Nasua (48) und Cercoleptes (174) ist der

Muskel jedoch einheitlich. Bei Otaria (187a) kommen drei getrennte Partieen vor; Rh. vert. posterior inserirt an der Fascie des M. serratus anticus major, nicht am Schulterblatte selbst (Holzschn. 24).

Hyrax (203). Rh. capitis entspringt vom Occiput, Lig. nuchae bis etwa zum 6. Brustwirbel, Rh. vert. posterior vom 6.—10. Brustwirbel; vom 6. Brustwirbel geht ausserdem noch eine oberflächliche Portion aus. Insertion wie gewöhnlich.

Elephas (206). Rh. capitis fehlt. Rh. vert. anterior geht vom Lig. nuchae über den 7. Halswirbel zum hintern Schulterblattwinkel, Rh. vert posterior vom „Lig. nuchae" zwischen dem 4. und 6. Brustwirbel zum hintern obern Schulterblattrande.

Ungulata. Beim Pferd, Rind und Schaf entspringt er einheitlich vom Lig. nuchae vom 2. Halswirbel ab (hier durch Fleischbündel, welche vom ventralen Theile des Nackenbandes kommen, verstärkt) bis zum 5.—7. Brustwirbel und inserirt an der inneren Fläche des Schulterblattknorpels. Beim Schwein, Hippopotamus (217) und Tragulus (220) kommt ausserdem ein starker R. capitis vor. Bei Tragulus ist der Wirbeltheil in zwei Portionen getrennt.

Bei Manatus (221) ist der Muskel klein, einheitlich und inserirt an der innern Fläche der Basis sc.*).

Cetacea. Rh. capitis fehlt. Bei Globiocephalus (230) und Balaenoptera (227) ist er einheitlich und dünn; entspringt (Balaenoptera) von allen Brust- und dem 1.—2. Lendenwirbel, hier theilweise mit M. latissimus dorsi verbunden. Bei Phocaena (Rapp) zweigetheilt.

Prosimiae (240). Rh. capitis ist lang und dünn, entspringt vom Occiput und inserirt am vordern Schulterblattwinkel. Rh. vertebralis entspringt vom 3.—7. Halswirbel (Lig. nuchae bei Tarsius) und den vier vordersten Brustwirbeln; inserirt an Basis sc.; bei Chiromys mit M. latissimus dorsi verwachsen. — Hier mag auch ein Muskel, welcher bei Tarsius (249) und Otolicnus Peli (246) vorkommt, dessen Homologie aber nicht festgestellt ist, erwähnt werden: M. depressor scapulae; entspringt in der Gegend der letzten Rippe von der fibrösen, die Rückenmuskeln bedeckenden Scheide; bedeckt den Ursprung des M latissimus dorsi; inserirt an der „obern innern Ecke" des Schulterblattes und am dorsalen Ende der Spina sc.

Primates. Bei Affen stärker entwickelt als beim Menschen. Rh. capitis fehlt meist dem Menschen und den Anthropomorpha mit Ausnahme des Orang (250). Bei den übrigen Primates kommt er allgemein vor und zwar verbunden mit Rh. vertebralis bei Cercopithecus, Inuus, Macacus cynomolgus und Cynocephalus, getrennt von ihm bei Macacas radiatus und Ateles paniscus. Rh. vertebralis verhält sich im allgemeinen wie beim Menschen.

Innervation. Bei Echidna (Westling) von Aesten des II. und

*) Der Ursprung ist weder aus der Beschreibung noch aus den Abbildungen ersichtlich.

III. Halsnerven, beim Kaninchen (165) vom IV. Halsnerven, beim Pferde vom VI. Halsnerven, beim Menschen vom V. Halsnerven.

M. levator scapulae (ls).

M. levator anguli scapulae.

Le releveur ou l'angulaire de l'omoplate Cuvier, Testut etc.

p. p. M. levator anguli scapulae minor Dobson (265).

Geht, bedeckt von M. trapezius, von den Querfortsätzen eines oder mehrerer vorderer Halswirbel zum vordern Theile der Basis scapulae. Ausnahmsweise kann er vom Schädel, sowie theilweise von den vordern Rippen entspringen (siehe unten). Die Vermehrung der Ursprungspartieen lässt ihn mehr und mehr an den M. serratus anticus major sich anschliessen, mit dem er bei den meisten Säugethieren einen einheitlichen Muskel vorstellt.

Wir betrachten desshalb hier nur diejenigen Formen, bei denen ein völlig getrennter Levator scapulae vorkommt, und verweisen im Uebrigen auf den M. serratus anticus major.

Bei Chironectes beschreibt Sidebotham als einen Theil des Omocleido-transversarius einen Muskel, welcher, mit diesem im Ursprungstheil (Basioccipitale, Atlas) vereinigt, als dünnes Bündel sich caudalwärts abtrennt und an der Basis scapulae zusammen mit Serratus ant. maj. inserirt. Es scheint mir dieses Bündel eher unsern Muskeln zu entsprechen, als der von S. als Levator scapulae bezeichnete, welcher jedenfalls einen Theil des Omo-cleido-transversarius (siehe diesen pag. 732) darstellt.

Bei Bradypus entspringt er vom 6.—9., bei Cyclothurus von allen Halswirbeln; Insertion: vorderer Schulterblattwinkel (133).

Bei Erinaceus entspringt er vom 2.—7., bei Myogale (Holzschn. 22), wo er sehr stark ist, von allen Halswirbeln. Insertion wie oben (148).

Chiroptera. Bei Pteropus, Cephalotes, Cynonycteris, Vampyrus, Plecotus, Vesperugo pipistrellus und noctula (154) vom 6.—7., bei V. noctula (157) vom 3.—7., bei Vespertilio murinus (156) vom 4.—7. Halswirbel. Insertion: Basis praescapulae. Bei Vampyrus (154) besteht er aus zwei einander überlagernden Theilen.

Kaninchen (165). Höchst wahrscheinlich ist der Muskel dem von Krause als Levator anguli scapulae bezeichneten homolog: Entspringt von der Symphyse zwischen Occiput und Sphenoideum; inserirt am hintern Schulterblattwinkel. Wood (107) und Testut (53) homologisiren ihn mit Rhomboideus capitis, was entschieden unrichtig ist.

Phoca (190): Entspringt vom 2.—5. Halswirbel und inserirt an der Basis praescapulae und der Fascie des M. supraspinatus. Bei Otaria siehe Holzschn. 24.

Cercoleptes (174). Der Haupttheil des Muskels ist mit Serratus anticus maj. vereinigt; ausserdem kommt ein freies Bündel („Levator anguli scapulae minor“) vor, welches vom Atlas zur dorsalen Spitze der Spina scapulae verläuft.

Elephas (206). Entspringt mit einer Partie vom Atlas, mit einer andern vom 3.—7. Halswirbel, sowie von den Basaltheiln der 1.—5. Rippe, Insertion: vorderer Rand des Schulterblattes.

Hippopotamus (217). Entspringt vom Atlas und den nächstfolgenden Halswirbeln; inserirt am vordern Schulterblattwinkel.

Bei Cetacea ist der kurze Muskel immer selbständig. Entspringt bei Globiocephalus (230) vom Atlas und „the neck generally“, bei Balaenoptera (227) und Phocaena (Rapp) vom Atlas. Inserirt bei Balaenoptera am hintern Schulterblattwinkel, bei den andern wie gewöhnlich.

Tarsius (249). Urspr.: 2.—7. Halswirbel; Ins.: Vordere Ecke der inneren Schulterblattfläche.

Primates. Bei Anthropomorpha verhält er sich im Allgemeinen wie beim Menschen. Bei Cynocephalus maimon, Cercopithecus sabaeus und callitrichus, Macacus cynomolgus und Hapale penicillata ist er nach Bischoff mit Serratus ant. major verbunden, nach Meckel soll er dagegen immer selbständig sein. Ursprung beim Gorilla (273) vom 1.—5., bei Innus und Ateles vom 1.—3., bei Macacus cyn. vom 1. Halswirbel.

M. omo-cleido-transversarius.

Ein bei der Mehrzahl der Säugethiere vorkommender Muskel, welcher von der Basis Cranii oder von den Querfortsätzen eines oder mehrerer Halswirbel (meistens des Atlas) zum acromialen Ende des Schlüsselbeins oder zum Acromion verläuft. Wird wenigstens in einem Theile seines Verlaufes von M. sterno-cleido-mastoideus und meistens auch zum Theil vom M. trapezius überlagert.

Höchst wahrscheinlich ist dieser Muskel ein Differenzierungsprodukt derselben Muskelgruppe, aus welcher auch M. levator scapulae hervorgegangen. Dies erhellt aus den zahlreichen, unten namhaft gemachten Fällen, wo zusammen mit dem eben charakterisirten Muskel ein zweites Bündel vorkommt, welches in verschiedener Weise mit ihm verbunden sein kann, meist von demselben Ursprungspunkte weiter dorsalwärts als dieser (an der Spina oder dem vordern Schulterblattwinkel) inserirt, somit in seinem ganzen Verhalten mit M. levator scapulae übereinstimmt. Dass dieses Bündel aber nicht dem gesammten Levator scapulae (siehe oben) entsprechen kann, geht schon aus dem Umstande hervor, dass es manchmal (Chironectes, Cercoleptes, Phoca) zusammen mit dem eigentlichen Levator scapulae vorkommt.

Man dürfte desshalb auf dem jetzigen Standpunkte unserer Kenntniss berechtigt sein, diese beiden Muskelbündel, welche von verschiedenen Verfassern unter verschiedenen Benennungen beschrieben werden, unter dem obigen Namen — allerdings in einem erweiterten Sinne, als ihn Testut (53) anwendet — zusammenzufassen, und wähle ich für dieselben, wenn beide zugleich vorkommen, die möglichst indifferenten, nach der verschiedenen Insertionslage gewählten Benennungen Pars ventralis

(Insertion an Clavicula, Acromion etc.) und Pars dorsalis (Insertion weiter dorsalwärts gelegen). Wie aus den unten mitgetheilten Befunden erhellt, ist jedoch eine strenge Scheidung dieser Theile nach ihrer Insertion nicht immer möglich, da manchmal beide nahe an einander am ventralen Spina-Ende, resp. Acromion und Clavicula sich anheften — was ja ebenfalls für ihre Zusammengehörigkeit spricht. Die wichtigern Synonyme sind folgende:

a) Pars ventralis:
M. acromio-basilaris Vicq- d'Azyr, Galton (146).
Acromio-trachélien Cuvier (40), Macalister (171).
Atlanto-acromialis Coues (111, 122).
M. basio-humeralis Krause (165).
„ cervico-humeralis Humphry (147).
Clavio-trachélien Church, Duvernoy (252).
M. levator claviculae Wood (107), Galton (142), Bernick-Perrin (174).
M. levator scapulae Sidebotham.
„ „ „ major Douglassii Bendz.
„ „ anticus scapulae Burmeister (249).
„ omo-cervicalis Bischoff (250).
„ trachelo-clavicularis Naumann (157).
Transverso-scapulaire Strauss-Durckheim (176).

b) Pars dorsalis:
M. atlanto scapularis Coues (111, 122).
„ levator scapulae Dobson (148), Bernick-Perrin (174).
„ „ „ major Krause (165).
„ trachelo-scapularis Macalister (171).

1) *Zwei Mm. omo-cleido-transversarii.*

Monotremata. Echidna (Westling). Stark entwickelt; beide Portionen hängen am Ursprunge und in der Mitte ihres Verlaufes zusammen. Pars ventralis entspringt von der ventralen Fläche des Atlas und dem Proc. transversus epistrophei und inserirt am Acromion und an der Clavicula, ventralwärts von dem vordern Theile des Trapezius; Pars dorsalis geht von der Basis cranii aus und inserirt an der Basis praescapulae. — Bei Ornithorhynchus (111, 112) sind die beiden Theile völlig getrennt; P. ventralis geht von der Atlas-Hypapophyse zur Crista scapulae; P. dorsalis hat denselben Ursprung und inserirt an der Basis scapulae.

Marsupialia. Bei Phascogale (80) und Myrmecobius (eigene Beobacht.) entspringen beide vom Proc. transv. atlantis und inseriren P. ventralis am Acromion und dem ventralen Ende der Spina sc., P. dorsalis zusammen mit M. rhomboideus. Wesentlich ebenso bei Dasyurus (120). — Bei Didelphys (122) geht P. ventralis zum ventralen Theile der Spina sc., P. dorsalis zum vordern Schulterblattwinkel. Bei Chiro-

nectes (Sidebotham) entspringt P. ventralis vom Atlas und inserirt am Acromion und am ventralen Drittel der Spina sc., während P. dorsalis vom Basioccipitale und Atlas zum dorsalen Drittel der Spina sc. geht. Bei Cuscus (80) inseriren beide Theile vereinigt an der gesammten Spina sc.

Dasypus (142). Hier scheint der P. ventralis doppelt zu sein, indem ein Bündel von der Fascie der Occipito-Parietalgegend zum Schlüsselbein, ein anderes von der Crista occipitalis zum Metacromion verläuft. Ein dem P. dorsalis entsprechender Muskel kommt bei keinem Edentaten vor

Chrysochloris (148). Beide Muskeln gehen unmittelbar neben einander vom Proc. transversus atlantis aus und inseriren der eine am Metacromion, der andere an der Spina sc., unmittelbar dorsalwärts vom vorigen.

Glires. Sciurus (168): Der eine Theil geht vom Atlas, der andere von diesem und Epistropheus aus; beide inseriren an der Spina scapulae. — Kaninchen (165): P. ventralis entspringt vom Basioccipitale vor dem Foramen magnum und inserirt am Schlüsselbein*). P. dorsalis (?) geht von der Symphyse zwischen Occiput und Sphenoideum zum Acromion. — Wesentlich ebenso bei Capromys (153).

Carnivora. Aonyx (171): P. ventralis geht vom Atlas zum Acromion zwischen der Insertion des Trapezius clavicularis und scapularis, Pars dorsalis mit demselben Ursprunge zum dorsalen Theile der Spina sc. — Cercoleptes und Paradoxurus (171): P. ventralis geht von der Grube des M. digastricus hinter diesen Muskel und inserirt am Schlüsselbein; P. dorsalis geht vom Atlas zum ventralen Theile der Spina sc. — Phoca (190): beide Theile gehen vom Atlas, der eine zum Tuberculum majus humeri, der andere zum vordern Schulterblattwinkel, den M. supraspinatus bedeckend.

Cercopithecus (265). Beide Theile entspringen vom Atlas; P. ventralis inserirt am Acromion, P. dorsalis am vordern Dritttheil der Spina sc.

2) *Einfacher Omo-cleido-transversarius.*

Thylacinus (80). Vom Atlas zum ventralen Ende der Spina sc. und dem angrenzenden Ende des Acromion.

Orycteropus (146): Vom Atlas zum Metacromion**).

Insectivora. Gymnura, Erinaceus, Centetes, Solenodon,

---

*) Wood (107) (und mit ihm Testut) homologisirt diesen Muskel (Krause's M. basiohumeralis) pag. 94 mit dem Levator claviculae; pag. 97 bringt er dagegen Gründe vor für die Homologisirung desselben mit Cleido-mastoideus hominis. Die Richtigkeit der letzteren Ansicht wird aber wesentlich durch die Innervationsart abgeschwächt (vergleiche unten pag. 735).

**) Der bei Manis (133) als „masto-scapular" beschriebene Muskel wird von Humphry mit „cervico-humeral" homologisirt und für einen Theil des Trapezius gehalten; als solcher ist er auch oben (pag. 720) aufgeführt worden. Macalister (134) hält ihn dagegen für homolog mit Rhomboideus capitis. Vielleicht entspricht der „masto-scapular" am ehesten dem Omo-cleido-transversarius.

Myogale (148) und Tupaia (153): Vom Atlas zum Acromion oder Metacromion (Myogale). Bei Gymnura und Erinaceus mit Trapezius, bei Solenodon ausserdem mit Deltoideus verwachsen.

Galeopithecus (153): Vom Atlas zum Acromion oder zur Clavicula (154). Liegt von den übrigen Muskeln getrennt, lateralwärts gerückt, vom Propatagium umhüllt. (Taf. XCVIII, Fig. 1 lvc.)

Chiroptera. Ursprung: 4.—5. Halswirbel (154), 2.—3. Halswirbel bei Pteropus (158), Atlas bei Vesperugo noctula (157) und Vespertilio murinus (156). Insertion: Extremitas acromialis claviculae.

Glires. Bei Dasyprocta (161) von der Basis cranii medialwärts von der Bulla ossea zur Extremitas acromialis claviculae. — Erethizon (164): von der Hypapophyse des Atlas zur Fascie, welche Acromion und Tuberculum majus humeri bekleidet. — Siphneus (170): vom Processus transversus und vom Corpus des hier vereinigten 2.—4. Halswirbels zum Metacromion.

Carnivora. Bei Hund, Katze (Taf. XCIX, Fig. 4 cot), Hyaena Viverra, Genetta (Mivart) vom Atlas (bei der Katze [165] ausserdem noch vom Basioccipitale) zum Acromion, respective Metacromion, wo er mit dem Halstheile des Trapezius verschmilzt.

Bei Hyrax (203) ist er sehr stark; entspringt vom Atlas und geht zur Fascie des M. teres minor, den Schulterblatt-Hals überlagernd.

Ungulata. Beim Schweine, Rinde und Schafe entspringt er vom Atlas; beim Schweine geht er in eine Aponeurose über, welche zusammen mit einer solchen des Trapezius die Muskeln der ventralen Aussenfläche des Schulterblattes bedeckt; beim Rinde und Schafe geht eine Portion hinunter vor dem Schultergelenk, welche sich zusammen mit dem M. communis artus anterioris an der Vorderseite des Humerus inserirt. — Bei Hippopotamus (217) vom Atlas zum Acromion. — Beim Pferde geht er nach Bendz ganz in den M. communis artus anterioris ein.

Globiocephalus (230): Vom Atlas zur Fascie der Mm. supra- und infraspinati.

Prosimiae (240): Vom Atlas zum Acromion oder Metacromion, bei Loris und Nycticebus zur Extremitas acromialis claviculae.

Primates. Bei Macacus und Cercopithecus vom Atlas, bei Inuus und Cynocephalus ausserdem noch von Epistropheus; inserirt bei der Mehrzahl am Acromion, bei Inuus und Anthropomorpha am Schlüsselbein, beim Orang sowohl an diesem als am Acromion. Manchmal findet er sich auch beim Menschen, dann stets am Schlüsselbein inserirend.

Fehlt bei Bradypodidae, Myrmecophagidae, Tatusia (134), Condylura (148), Talpa (107), Plecotus (154), Perodicticus (247).

Innervation: Bei Echidna von Aesten des II. und III. Halsnerven (Westling), bei Galeopithecus vom III. und IV. Halsnerven (153) und beim Kaninchen (165) vom IV. Halsnerven.

Als b) Spino-costaler Muskel
kann der M. serratus posticus bezeichnet werden, welcher sich von der nächstfolgenden Gruppe durch seine Innervation von Intercostalnerven (also Rami ventrales) auszeichnet.

M. serratus posticus.

M. serratus posticus superior et inferior aut.
M. serratus anticus et posticus costarum Bendz.
Le Petit dentelé postérieur supérieur (dorso-costien) et inférieur (lombo-costien).

Wird vom Mm. trapezius und latissimus dorsi überlagert; bedeckt Mm. sacrospinalis und spinalis dorsi. Entspringt von den Processus spinosi der Hals-, Brust- und vordern Lendenwirbel; inserirt an der äussern Fläche einer wechselnden Anzahl von Rippen. Der Muskel ist seltener einheitlich, meist mehr oder weniger deutlich in eine vordere (M. serr. post. anterior) meist absteigende, dickere und eine hintere (M. serr. post. posterior) aufsteigende, schwächere Portion differenzirt.

Bei Monotremata ist der Muskel bisher nicht beschrieben worden.

Marsupialia (120, 122). Bei Dasyurus, Didelphys und Phalangista ist der Muskel in zwei Theile geschieden. M. serr. post. anterior entspringt bei Dasyurus und Phalangista vom hintern Theile der Hals-Aponeurose und den vordern neun Brustwirbeln und inserirt an der 3.—10. Rippe; bei Didelphys erfolgt die Insertion vermittelst einer zusammenhängenden Aponeurose am Proc. transversus des 6. (7?) Halswirbels an den beiden vordersten Rippen, dagegen vermittelst fleischiger Bündel an der 3.—9. Rippe. — M. serr. post. posterior entspringt bei Dasyurus und Phalangista von 5—6 hintern Brustwirbeln und von der Fascia lumbo-dorsalis, bei Didelphys erreicht er nicht die Wirbelsäule; inserirt bei Dasyurus und Phalangista an der 9.—13., bei Didelphys an der 10.—13. Rippe; bei den beiden erstgenannten bedeckt die vordere Ecke dieses Muskels die hintere des M. serr. post. anterior.

Bei Edentata scheint ein M. serr. post. anterior zu fehlen (Bradypus, Tolypeutes, Tatusia, Chlamydophorus). Bei Tolypeutes (302) entspringt M. serr. p. posterior aponeurotisch von den Proc. mammillares der drei hintern Brust- und des 1. Lendenwirbels, ähnlich bei Chlamydophorus (134) und Tatusia. Insertion an den hintern Rippen.

Bei Erinaceidae (148) ist nur ein Muskel vorhanden, welcher vom Lig. nuchae, dem 2.—3. Brustwirbel und der Rückenfascie entspringt und an den Rippen, mit Ausnahme der drei vordersten, inserirt.

Vespertilio murinus (156) hat ebenfalls nur einen Muskel, welcher zunächst dem M. serr. p. posterior entspricht. Er entspringt von den 4 hintern Brust- und dem 1. Lendenwirbel; inserirt an den 4 hintern Rippen.

Beim Kaninchen (165) ist er vollkommen einheitlich. Er entspringt vom Lig. nuchae, vom 3. Halswirbel und von der Fascia lumbo-dorsalis

bis zur 12. Rippe. Insertion: 4.—12. Rippe. Nur durch verschiedene Faserrichtung ist eine Differenzirung auch hier angedeutet, indem der Faserverlauf im vordern Theile schräg kopfwärts erfolgt, während er im hintern Theile mehr transversal ist.

Bei Hund und Katze ist er zweigetheilt. M. serr. p. anterior entspringt vom Sehnenstreifen der hintern Halsregion sowie vom Proc. spinosi und Lig. interspinalia der vordern Brustwirbel, geht schräg caudalwärts und inserirt mit neun bis zehn Zacken an der 2. oder 3. bis 11. Rippe. M. serr. p. posterior, kleiner als der vorige, entspringt mit einem Sehnenblatte, welches eine Fortsetzung desjenigen des vorigen ist, von Proc. spinosi der hintern Brust- und vordern Lendenwirbel und inserirt an den hintersten Rippen. — Beide Muskeln sind bei Hyaena brunnea vereinigt; so auch bei H. crocuta, aber durch verschiedene Faserrichtung ist eine Differenzirung angedeutet. — Bei Trichechus (195) wird nur ein M. serr. p. anterior beschrieben.

Hyrax (203). Einheitlich und stärker entwickelt als bei übrigen Säugern. Entspringt vom hintern Ende des Lig. nuchae und der Rückenfascie: inserirt an allen Rippen.

Beim Pferde und Schweine ist, abweichend vom gewöhnlichen Verhalten, der vordere Muskel stärker als der hintere.

Prosimiae (240). Zweigetheilt. Bemerkenswerth ist der nach vorn gerückte Ursprung des M. serr. p. anterior bei Galago allenii: 3—4 hintere Hals- und 1 Brustwirbel. Bei Tarsius ist der hintere Muskel stärker als der vordere.

Bei den Affen stimmt sein Verhalten im Ganzen mit demjenigen desselben beim Menschen überein.

c) Die Spino-dorsalen Muskeln

bilden einen Muskelcomplex, welcher sich vom Sacrum bis zum Schädel erstreckt und in mehrere einander mehr oder weniger vollständig deckende Schichten zerlegbar ist. Alle werden von dorsalen Aesten der Spinalnerven versorgt.

M. splenius.
M. sacrospinalis.
M. spinalis.
M. transverso-spinalis.
Mm. interspinales.
Mm. intertransversarii.

M. splenius (spl).

Er wird von Mm. trapezius und rhomboideus oder von diesen und M. cleido-mastoideus und Serratus posticus bedeckt. Er entspringt von den Dornfortsätzen der vordern Brustwirbel, hintern Halswirbel und vom Nackenbande und befestigt sich gewöhnlich zum grössten Theile am Hinterhauptsbein oder am Zitzenfortsatze oder an beiden; meist geht ein Theil

der Fasern zu den Querfortsätzen der vordern Halswirbel, welche Portion dann als M. splenius cervicis vom übrigen M. splenius capitis unterschieden wird. Wo er am stärksten entwickelt ist, fliesst er mit dem gleichnamigen der anderen Seite zusammen.

Ornithorhynchus (112). Einheitlich, sehr lang und breit, umgiebt fast den ganzen Nacken, entspringt mit dem anderseitigen vereinigt von den Proc. spinosi der Halswirbel und inserirt am Proc. mastoideus.

Marsupialia. Didelphys (122): Einheitlich. Entspringt vom 2.—7. Halswirbel und den 3—4 vordern Brustwirbeln; inserirt an Crista occipitalis. Ebenso bei Myrmecobius (eig. Unters.) — Phascolarctos (127): entspringt von den 5 hintern Halswirbeln und den 5 vordern Brustwirbeln; inserirt theils (Spl. cervicis) an den Proc. transversi der drei vordern Halswirbel, theils (Spl. capitis) an Crista occipitalis.

Edentata. Bei Tolypeutes, Tatusia und Chlamydophorus einheitlich. Bei Bradypodidae und Dasypus (134) in Spl. capitis und cervicis differenzirt; bei Bradypus ist als seltene Ausnahme letzterer, welcher an den 6 vordern Halswirbeln inserirt, grösser als der erstere.

Insectivora (148). Gymnura: Einheitlich; entspringt von den 2—3 vordersten Brustwirbeln; inserirt an Crista occipitalis bis zum Proc. mastoideus. Ebenso bei Potamogale, doch vom 1.—4. Brustwirbel. — Erinaceus: Spl. capitis et cervicis entspringt von den vordern 5—6 Brustwirbeln; inserirt am lateralen Drittel der Crista occ., Proc. mastoideus und den 5.—6. Halswirbeln.

Vespertilio (156). Einheitlich; entspringt von einem Ligament vom 6. Halswirbel bis 1. Brustwirbel und inserirt an Crista occ. und Proc. paramastoideus.

Glires (Holzschn. 23). Kaninchen (165): Fast einheitlich; entspringt vom Lig. nuchae und den 4 vordern Brustwirbeln und inserirt an den 2—3 vordern Halswirbeln, Squama ossis occ. und Pars petromastoidea. Wesentlich ebenso bei Hystrix und Dasyprocta. Bei Arctomys, Castor, Sciurus, Bathyergus, Cricetus und Cavia geht er nur an den Schädel (48).

Bei Carnivora (Taf. XCIX, Fig. 4 und Taf. C, Fig. 1) inserirt er wohl allgemein nur an Crista occipitalis. Er kann von Inscriptiones tendineae durchwoben sein. Abweichend verhält er sich bei Otaria (187), wo er zwei getrennte Ursprungstheile, dagegen eine gemeinsame Insertion hat; der eine Theil entspringt in der Mittellinie vom 3. Rückenwirbel an bis nahe am Occiput, der andere vom 4. und 5. Rückenwirbel sowie von Proc. articulares des 1. und 2., 5., 6. und 7. Halswirbels; beide Theile inseriren am Occiput vom Protuberantia externa bis zum Proc. paramastoideus (Holzschn. 24).

Hyrax (203). Spl. capitis inserirt am Occiput, Spl. cervicis am Atlas.

Bei Elephas (206) besteht der Muskel aus zwei über einander lagernden Schichten. Die oberflächliche, schwächere entspringt vom Lig. nuchae in der vordern Brustregion und inserirt an dem occipitalen Ansatz-

Fig. 24.

Otaria jubata; Hals- und Schultermuskeln. cmp M. complexus. d M. depressor maxillae inf. dptr M. dorso-epitrochlearis. ip M. infraspinatus. ld M. latissimus dorsi ls M. levator scapulae. oh M. omohyoideus. rh' M. rhomboideus posterior. rho M. rhomboideus capitis. saa M. serratus anticus major spl M. splenius. t M. triceps. te M. temporalis. (Nach Murie 187 a.)

theil des Lig. nuchae sowie am medialen Zweidrittel der Linea nuchae superior. Die tiefere Schicht ist breiter und inserirt an Linea nuchae superior in ihrer ganzen Länge.

Bei Hufthieren sind immer Spl. capitis und cervicis getrennt; theilt sich am Halse beim Pferde und Schweine in mehrere Portionen, von denen sich beim Pferde die hintere Portion am Proc. transversi des 3.—5. Halswirbels ansetzt, beim Schweine fehlt; eine Portion heftet sich beim Schafe, Rinde und Schwein am Atlas, beim Pferde an der Sehne des M. transversalis cervic. — Bei Camelus (48) fehlt ein Spl. cervicis; Spl. capitis ist schwach und entspringt von keinem Skelettheile, sondern von der Sehne des darunter liegenden M. biventer.

Globiocephalus (230). Einheitlich, enorme Ausbildung (enthält möglicherweise auch M. complexus).

Prosimiae (240). Intim mit M. transversalis cervicis verbunden. Entspringt von den 3 vordern Brustwirbeln und vom 7. Halswirbel und vom Lig. nuchae; inserirt (Spl. capitis) am Occiput und (Spl. cervicis) am 1.—4. Halswirbel.

Bei Primates stimmt er im allgemeinen mit dem Verhalten beim Menschen überein, doch ist er bei den Affen immer stärker entwickelt als bei diesem. Spl. cervicis fehlt bei Cynocephalus (53); bei Cebus ist letzterer sehr schwach und geht zum Atlas, bei Ateles zu diesem und zum Epistropheus.

M. sacrospinalis *).

M. erector spinae.

Sehr starker Muskel, welcher sich oberflächlich von der Sacralregion bis zum Hinterhaupt erstreckt. Man kann zwei Hauptheile, resp. Hauptmuskeln unterscheiden, nämlich M. longissimus dorsi und M. sacrolumbalis.

A) *M. longissimus dorsi.*

Plagio-antobliques (Straus-Durckheim 176).

Liegt zwischen Sacrolumbalis und Spinalis und zerfällt bei der Katze in folgende mehr oder weniger gesonderte Partieen:

1) *M. trachelo-mastoideus* (Taf. XCIX, Fig. 4 trchm).
M. longissimus capitis.
M. transversalis capitis.
M. complexus minor.

*) Da die an vereinzelten Formen und ohne vergleichende Gesichtspunkte gewonnenen Befunde, welche uns die Literatur in Bezug auf die Mm. sacrospinalis, spinalis und transverso-spinalis bietet, sowohl lückenhaft als auch meist ohne besonderes Interesse sind und ohne eingehende Berücksichtigung der betreffenden Skelettheile nicht wohl verwerthet werden können, gebe ich hier nur eine gedrängte Darstellung dieser Muskeln und wähle dabei als Ausgangspunkt das Verhalten bei einem von mehreren Verfassern (Straus-Durckheim, Bendz u. a.) gut untersuchten Objecte, der Katze, und lasse dann die wesentlicheren Befunde bei andern Säugern folgen. Die Auffassung der „Selbständigkeit" jedes Muskels resp. Muskeltheils ist besonders bezüglich dieser Muskeln bei den verschiedenen Autoren eine überaus wechselnde

Langer, schmaler Muskel, welcher lateralwärts vom M. splenius, theilweise vom M. serratus anticus major bedeckt, liegt. Entspringt mit kleinen Bündeln vom Bogen der zwei vordersten Brust- und der fünf hintern Halswirbel, verwachsen mit den Ursprungsbündeln des M. complexus. Inserirt, zu einem platten Muskelkörper vereinigt, am Proc. mastoideus (Bendz) oder styloideus (Straus-Durckheim).

2) *M. longissimus colli* (Taf. CII, Fig. 1, 2 lnc).

M. transversalis cervicis.
M. extensor anterior et posterior colli Bendz.
Plagio-antobliques cervicaux Str.-D.

Der vordere Muskeltheil (M. extensor anterior colli) ist stärker und etwas vom übrigen getrennt; entspringt von Proc. articulares des 3. und 4. Halswirbels und inserirt am Proc. transversus atlantis. Die hintere Portion (M. extensor posterior colli) entspringt mit kurzen Sehnen vom Proc. transversi des 2.—6. Brustwirbels; kopfwärts sammeln sich die Muskelbündel zu einem flachen Muskelkörper, welcher mit fünf Sehnen am Proc. transversus des 3.—7. Halswirbels inserirt.

3) *Mm. intertransversales**) (Taf. CII, Fig. 1 ints).

Interpostobliques Str.-D.

Erstrecken sich vom 2. Halswirbel bis zum 1. oder 2. Brustwirbel zwischen den Proc. transversi und bestehen aus zwei Portionen an den Wirbeln, welche „doppelte“ Proc. transversi haben. Straus-Durckheim's Beschreibung ist etwas abweichend. Cfr. auch unten M. intertransversarii.

4) *Mm. interaccessorii.*

Interantobliques Str.-D.

Kleine Muskeln, welche sich vom 11. Brustwirbel bis zum 1. Kreuzwirbel erstrecken. Jeder entspringt vom Proc. mammillaris eines Wirbels und geht zum entsprechenden Fortsatz des nächst vorhergehenden.

5) *M. longissimus dorsi* s. str. (Taf. CII, Fig. 1 lng).

M. transversalis dorsi.
Plagio-antobliques dorsaux, lombaires et sacrés Str.-D.

Sehr stark; bildet am Ursprunge mit dem M. sacro-lumbalis (siehe unten) einen gemeinsamen Muskelbauch und erstreckt sich, zwischen letztgenanntem Muskel einer- und Mm. spinalis sowie longissimus colli anderseits liegend, vom Sacrum bis zur Halsregion. Entspringt sehnig vom vordern und medialen Rande des Ilium sowie vom Sacrum. Von der medialen Seite des Muskels geht eine Reihe von Muskelbündeln ab, welche sich an die Proc. accessorii der Lendenwirbel inseriren; von der ventralen Fläche gehen solche zu Proc. transversi der Lendenwirbel und

---

*) Diese und folgende, von Bendz beschriebene Muskelgruppe dürfte wohl zunächst ebenfalls als Theile des Longissimus dorsi anzusehen sein, wenn sie auch manche Beziehungen zum M. multifidus darbieten.

von der lateralen zu den Enden der Proc. transversi derselben Wirbel. An der hintersten Rippe theilt sich der Muskel in den Longissimus dorsi und den Sacro-lumbalis. Von ersterem geht eine innere Reihe Bündel aus, welche nach vorne successive an Grösse abnehmen und am Proc. accessorii der 7 hintern Brustwirbel inseriren, während die äussere Reihe sich an die Winkel der 10 vordern Rippen und an die Proc. transversi der 3 hintern Halswirbel inserirt.

Von Straus-Durckheim werden ausserdem noch „Costo-épineux“ (Taf. CII, Fig. 2 coepi), welche die Rippenursprünge des Longissimus dorsi darstellen, sowie „Lombo-transversaires“ (Taf. CII. Fig. 1 lotran) und „Lombo-plagiens“ (lng'), welche Lendentheile desselben Muskels sind, als besondere Muskeln beschrieben.

B) *M. sacrolumbalis* (Taf. CII, Fig. 1, 2 sal).

M. ileocostalis.

Epicostaux, Costo-lombaires, sowie Lombo-épineux Str.-D.

Erstreckt sich lateralwärts vom Longissimus dorsi bis zum 7. Halswirbel. Ursprung siehe Longissimus dorsi. Die Portionen, welche den Muskel bilden, sind in ihrem mittlern fleischigen Theile verwachsen, so dass nur ihre Anheftungstheile an den Rippen getrennt sind. Die innere Reihe wird von neun Portionen gebildet, welche von der 12.—4. Rippe entspringen. Die äussere Reihe besteht aus 14 Portionen, welche an allen Rippenwinkeln und am Proc. transversus des 7. Halswirbels inseriren.*)

Bei Ornithorhynchus (111, 112) wird der Sacrospinalis durch 3 (oder 4) völlig getrennte Theile repräsentirt. 1) *M. trachelo-mastoideus* (111) geht mit drei fleischigen Bündeln vom 5.—7. Halswirbel aus und inserirt am Proc. mastoideus.**) — 2) *M. longissimus dorsi* inserirt vorn an den Proc. transversi der Brustwirbel und der 4—5 hintern Halswirbel. — 3) *M. sacrolumbalis* dünner, aber breiter als der vorige. Inserirt an allen Rippen. Nach vorne ist er gesondert (als *M. cervicalis ascendens*) und inserirt vermittelst einer Aponeurose an den Proc. transversi der 4—5 hintern Halswirbel. Ausserdem kommt (111) ein zweites Bündel desselben Muskels vor, welches von der Spitze der Crista ilii zur letzten Rippe geht.

Marsupialia. Sacrospinalis besteht bei Didelphys (122) in der Lumbargegend hauptsächlich aus einer Reihe Sehnen, welche von den Proc. spinosi entspringen und in eine starke fibröse, die unterliegenden

*) Luschka und Jäger (66) beschreiben die Bündel der innern Reihe als selbständige Muskeln unter dem Namen M. costalis dorsi, welcher bei Katze und Hund ganz vom Iliocostalis getrennt ist. Verbindungen mit einander zeigen die Theile beim Kalb, Macacus cynomolgus und beim Menschen.

**) Nach Meckel (112) sind Transversalis cervicis und Trachelo-mastoideus völlig verwachsen und gehen von dem vordern Brustwirbel zu dem Proc. transv. des 2.—7. Halswirbels sowie mit einem langen Bündel zum Proc. mastoideus.

Muskeln bedeckende Schicht verschmelzen. Lateralwärts und gegen die Brustregion entwickelt sich der Sacrolumbalis-Theil zu einer Muskelmasse, welche mit dem M. quadratus lumborum verwachsen, an den 2—3 hintern Rippen inserirt. Die Fortsetzung des Sacrolumbalis ist völlig vom Longissimus dorsi geschieden und stellt ein plattes, schmales, aus mehreren Bündeln zusammengesetztes Muskellager dar, welches kopfwärts bis zur 2. oder 3. Rippe reicht. Als Fortsetzung geht ein Bündel (M. cervicalis ascendens) von der 3.—1. Rippe zum Proc. transversus des 7. Halswirbels (bei Myrmecobius zum 2.—7. Halswirbel). Bei Phascolarctos (127) fehlt ein Cervicalis ascendens. — Longissimus dorsi ist intim mit Spinalis (und einem Theile des Transverso-spinalis?) verwachsen; sonst hauptsächlich wie bei der Katze. Longissimus colli geht bei Didelphys zu Proc. transversi des 3.—7. Halswirbels. Trachelomastoideus und Longissimus colli haben bei Phascolarctos einen gemeinsamen Ursprung von den Proc. transversi der 4—5 vordern Brustwirbel und den Proc. articulares der 5 hintern Halswirbel; sie inseriren an den Proc. transversi aller Halswirbel und ausserdem (Trachelo-mastoideus) am Occiput.

Bei Tolypeutes (302) erreicht Sacrolumbalis weder Sacrum noch Lendenregion. Es existirt keine Partie, die dem Cervicalis ascendens entspräche.

Vespertilio (156). Longissimus dorsi, Sacrolumbalis und Transverso-spinalis bilden ein schwaches, wenig differenzirtes Muskellager. Ersterer entspringt von der Crista ilii, der Fascia lumbodorsalis und den Proc. transversi der Lendenwirbel und inserirt am Winkeltheile aller Rippen. Sacrolumbalis inserirt an den Rippen, kopfwärts bis zur 4. reichend.

Kaninchen (165). Gemeinsamer Ursprung des Sacrospinalis: Crista ilii, Proc. mammillares des 2.—7. Lendenwirbels und Fascia lumbodorsalis. Der Muskel ist der kräftigste von allen, welche das Kaninchen besitzt. Krause unterscheidet 3 Muskeln, welche aus dieser Ursprungsmasse hervorgehen. 1) Longissimus dorsi inserirt an Proc. transversi und accessorii der Lendenwirbel, an dem hintern Rande der Rippen und den Proc. transversi der Brustwirbel. 2) Longissimus cervicis: die von den 5—6 hintern Halswirbeln und den 3 vordern Brustwirbeln entspringenden Faserbündel befestigen sich an Proc. transversi atlantis und am untern Theile der Squama occipitis. 3) Sacrolumbalis. Schwächer als Longissimus dorsi. Inserirt mit 12 Zacken an den Rippenwinkeln. Während die Insertionszacken von der lateralen und hintern Fläche des Muskels abgehen, erhält derselbe an der medialen und vordern Verstärkungsbündel von jeder Rippe, welche, zu einem Muskelbauch sich vereinigend, das Material für die Insertionen an die fünf oder sechs vordern Rippen und den Proc. transversus des 7. Halswirbels liefern.

Hufthiere. Longissimus dorsi und Sacrolumbalis ziemlich scharf von einander getrennt. Die hintersten Rippen erhalten keine

lateralen Portionen vom letztern (vergleiche oben Katze). Trachelomastoideus der Wiederkäuer wie bei der Katze; entspringt von den 5 hintern Halswirbeln und dem 1. Brustwirbel. Beim Pferde und Schweine entspringt der vordere Theil des Longissimus colli vom 1. Brustwirbel, bei den Wiederkäuern vom 7. Halswirbel und inserirt am 4.—6. Halswirbel; sonst wie bei der Katze.

Balaenoptera (227). Longissimus dorsi erstreckt sich continuirlich von der Schwanzspitze bis zur lateralen Ecke des Occipitale laterale. Lateralwärts vom vorigen und mit ihm verbunden verläuft ein Muskel von demselben Ursprunge bis zum Proc. mastoideus; der hintere Theil dürfte dem Sacrolumbalis entsprechen, während der vordere Theil wahrscheinlich ein Homologon des Splenius ist (!).

M. spinalis (Taf. CII, Fig. 1 spd).

Katze. Das System des Spinalis wird durch Muskeln gebildet, welche sich von der Lendenregion bis zum Epistropheus zwischen den Proc. spinosi und M. longissimus erstrecken. Die Muskeln entspringen mit Sehnen theils von den Spitzen der Proc. spinosi der vordersten Lenden- und der drei hintersten Brustwirbel, theils von den Proc. mammillares der vordersten Lendenwirbel und der zwei hintersten Brustwirbel. Alle diese Sehnen gehen nach vorne in einen kräftigen Muskelkörper über, von welchem kleine Portionen zu den Spitzen der Proc. spinosi der neun vordern Brustwirbel und der zwei hintern Halswirbel gehen. Ausserdem kommen in der vordern Brustregion und in der Halsregion noch eine Reihe accessorischer Muskelbündel hinzu, welche den Muskel verstärken und bis zum Proc. spinosus des Epistropheus reichen. — Aus dieser Darstellung erhellt, dass der Spinalis bei der Katze — und dasselbe ist bei einer grossen Anzahl der übrigen Säugethiere der Fall — ausser dem Spinalis auch Theile des Semispinalis des Menschen enthält.

Bei Ornithorhynchus (112) und Didelphys (122) ist er intim mit Longissimus dorsi verwachsen; bei letzterer reicht er bis zum Proc. spinosus des 3. Halswirbels, bei Myrmecobius bis zum Epistropheus und ist hier nicht vom Semispinalis cervicis zu trennen.

Kaninchen (165). Die Bündel entspringen vom Proc. spinosi und mammillares der drei vordern Lendenwirbel und der hintern Brustwirbel und inseriren an sämmtlichen vorhergehenden Brustwirbeln und den vier bis fünf hintern Halswirbeln mit ebenso vielen fleischigen Zacken. Er verbindet sich durch ein langes Faserbündel, welches Krause als Trachelomastoideus bezeichnet, mit dem Proc. mastoideus.

Beim Pferde erstreckt sich der Muskel, intim verbunden mit Longissimus dorsi, nach vorne bis zum 4. Halswirbel, während er beim Rinde und Schafe den Epistropheus erreicht.

Phocaena. Erstreckt sich über die ganze Länge der Wirbelsäule; entspringt von den Proc. spinosi der Wirbel (nur die hintern Schwanz-

wirbel ausgenommen) bis zum Occiput. Vom 4. Brustwirbel an rückwärts ist er mit Sacrospinalis unzertrennlich verwachsen.

Beim Menschen und wahrscheinlich wohl auch bei andern Primaten entspringt und inserirt er sich nur an den Proc. spinosi mit Ueberspringen mindestens eines Wirbels. Beim Gorilla (252) wird er nur als zwischen dem 3. und 12. Brustwirbel sich erstreckend beschrieben.

M. transverso-spinalis.

Eine complicirte Muskelgruppe, welche theilweise vom Longissimus dorsi bedeckt wird, und deren bedeutendster Component sich dadurch auszeichnet, dass seine Fasern von den Proc. transversi, mammillares oder accessorii entspringen und kopfwärts an Proc. spinosi inseriren.

Bei der Katze können folgende Muskeln als zu dieser Gruppe gehörig unterschieden werden:

1) *M. biventer* (Taf. CII, Fig. 2 bce).
M. intersectus Str.-D.

Ist vollständig vom folgenden getrennt und wie dieser vom Splenius bedeckt. Entspringt mit einem Sehnenblatte von der Spitze der Proc. spinosi der zwei vordersten Brustwirbel und mit getrennten Sehnen von den Proc. mammillares des 3.—5. Brustwirbels; diese Ursprungstheile sammeln sich zu einem gemeinsamen cylindrischen Muskelkörper, welcher an Protuberantia occipitalis inserirt. Der Muskel ist von 2—4 queren Inscriptiones tendineae durchwachsen.

2) *M. complexus.*
M. complexus major.

Liegt unmittelbar lateral vom Biventer, theilweise vom Trachelomastoideus bedeckt. Entspringt mit Sehnen von kleinen Rauhigkeiten nahe den Proc. articulares der 2 vordersten Brust- und der 4—5 hintersten Halswirbel. Es wird durch eine kleine, vom Atlas ausgehende Portion verstärkt und inserirt an der Crista occipitalis. Manchmal hat er eine schwache, quere Inscriptio tendinea.

3) *M. semispinalis* (Taf. CII, Fig. 1 smp).
M. semispinalis colli et multifidus colli Bendz.
Antobliques épineux du cou Str.-D.

Ist aus mehreren Theilen zusammengesetzt, welche unmittelbar die Halswirbel bedecken und vom Biventer und Complexus überlagert werden. Entspringt mit sechs lateralen Portionen von den Auswüchsen der Proc. articulares anteriores der 5 hintern Halswirbel und des 1. Brustwirbels; diese Portionen verbinden sich mit medialen solchen, welche mehr dorsalwärts von den Bögen derselben Wirbel entspringen. Insertion: hinterer Rand der 6 hintern Halswirbel.

4) *M. multifidus spinae* Bendz (Taf. CII, Fig. 2 mlt).
M. semispinalis dorsi + hinterer Theil des M. multifidus beim Menschen.
Antobliques épineux du dos et des lombes Str.-D.

Bildet die Fortsetzung des vorigen und erstreckt sich vom Sacrum bis zum Halse zwischen Proc. spinosi einer- und Proc. mammillares und accessorii anderseits. Der hintere Theil des Muskels entspringt vom Kreuzbein, Proc. mammillares der Lenden- und der 3 hintersten Brustwirbel und inserirt an den Proc. spinosi der vorhergehenden Brustwirbel, hinten 4—6, vorne 2 Wirbel überspringend. Der vordere Theil des Muskels entspringt von den Proc. transversi des 2.—10. Brustwirbels und inserirt an Proc. spinosi bis zum 7. Halswirbel, immer einen Wirbel überspringend.

5) *Mm. rotatores* Bendz.

Neun Paar kleine, platte Muskeln, welche vom vorigen bedeckt, vom Proc. mammillaris des 3.—11. Brustwirbels entspringen und am Bogen des nächstvorderen Wirbels inseriren.

Marsupialia. Biventer und Complexus sind bei Myrmecobius (Leche) ohne deutliche Grenze verwachsen; entspringt von Proc. transversi aller Hals- und der 8 vorderen Brustwirbel und inserirt am dorsalen Theile des Occipitale superius. Die Oberfläche des Muskels ist, an Verhältnisse bei den Amphibien erinnernd, im medialen Theile von sechs queren Inscr. tendineae durchzogen, von denen die beiden vordersten so tief gehen, dass sie den vordersten Theil des Muskels in zwei einander dachziegelartig liegende Blätter zerfällen. Bei Didelphys (122) fehlen Inscr. tendineae und die beiden Muskeln sind gesondert; Biventer entspringt von Proc. transversi des 5—7. Brustwirbels, Complexus vom vordern Rande der Proc. articulares des 2.—7. Halswirbels und der 2, 3 oder 4 vordern Brustwirbel. — Semispinalis bei Myrmecobius entspringt von Proc. transversi der 5 vorderen Brustwirbel und inserirt am Hinterende des obern Bogens und der Proc. spinalis des 2.—7. Halswirbels.

Edentata. Complexus und Biventer vereinigen sich bei Bradypus und Myrmecophaga (53), bei letzterer Gattung ohne Inscr. tendineae (48). Semispinalis, Multifidus und Rotatores sind bei Chlamydophorus zu einer einheitlichen, starken Masse verwachsen (134).

Insectivora (148). Complexus entspringt bei Gymnura von Proc. transversi des 7. Hals- und der vordersten 6—7 Brustwirbel, bei Solenodon und Myogale (Holzschn. 22 cmp) von allen Halswirbeln (bei Solenodon mit Ausnahme des 2.) und vom 1.—2. oder —3. Brustwirbel. — Biventer entspringt bei Myogale (Holzschn. 22 bce) vom 4. Brustwirbel und inserirt am Interparietale; bei Solenodon ist sein Ursprung mit Complexus verbunden. — Ein Complexus tertius, welcher, verbunden mit und lateralwärts vom Complexus liegend, von Proc. articulares des 3—6. Halswirbels entspringt und am Proc. transv. atlantis inserirt, wird bei Gymnura beschrieben.

Bei Vespertilio murinus (156) werden folgende hierher gehörende Muskeln beschrieben: 1) „Grand Complexus“ besteht aus 3 Muskelbündeln, welche von Proc. transversi der 4—5 vordersten Brust-, sowie der 3—4 hintersten Halswirbel entspringen und am Occiput inseriren; das mediale dieser Bündel entspricht nach Maisonneuve dem Biventer. — 2) „Petit Complexus“ entspringt vom Proc. transv. des 7. Halswirbels und inserirt mit einer Sehne am Proc. mastoideus. — 3) „Transversaire épineux dorso-lombaire“ entspringt von Proc. transv. oder articulares der Lenden- und Brustwirbel und inserirt kopfwärts an den Proc. spinosi, indem jedes Bündel einen Wirbel überspringt. — 4) „Transversaire épineux au cou“: eine Serie kleiner Muskelbäuche, welche von den Proc. transv. der vordern Brustwirbel und den Proc. articulares der hintern Halswirbel entspringen und an den obern Bögen des 3.—7. Halswirbels, sowie am Proc. spinosus des Epistropheus (den andern Halswirbeln fehlt dieser Processus) inseriren.

Kaninchen (165). Krause erwähnt nur Multifidus spinae, welcher aus einer grossen Anzahl einzelner Muskelbündel besteht, welche sich an die Proc. spinosi und transversi vom Sacrum bis zum Epistropheus anheften.

Bei Carnivora im Allgemeinen wie bei der Katze (siehe oben), doch sind Biventer und Complexus meist verwachsen; so auch bei Otaria (187a), wo Biventer vom 1., 2. und 5. Brustwirbel, Complexus (Holzschn. 24 cmp) vom 3.—7. Halswirbel entspringt. Bei Hyaena (179) wird ein Complexus tertius beschrieben, welcher zwischen den Proc. articulares der hintern Halswirbel zum Proc. transv. atlantis geht.

Hufthiere. Biventer und Complexus sind beim Pferde unvollständig getrennt, ersterer entspringt von den 6—7 vordersten Brustwirbeln, letzterer von den 5 hintersten Halswirbeln; Biventer hat 4—5 Inscr. tendineae, Complexus 1 Inscr. tendinea; sonst wie bei der Katze. Schwein, Rind und Schaf verhalten sich ähnlich; beim letztern fehlen nach Meckel (48) Inscr. tendineae. — Rotatores fehlen den Hufthieren.

Bei den Affen sind Biventer und Complexus intim verbunden und stärker als beim Menschen, sonst wesentlich wie bei diesem.

Mm. interspinales.

Kurze Muskeln, welche zwei Reihen bilden und zwischen den Dornen je zweier Wirbel zur Seite der Ligg. interspinalia liegen. Bei der Katze (Taf. CII, Fig. 2 intsp.) und beim Hunde kommen sie in der Brust- und Lendenregion vor (Bendz), bei Otaria (187a) sind sie besonders stark in der hintern Hals- und in der Brustregion entwickelt. Beim Kaninchen (165) verschmelzen sie mit Multifidus spinae, beim Pferde und wahrscheinlich auch bei Manatus (221) fehlen sie ganz. Bei Phocaena (Rapp) kommen sie in der Brust- und Lendenregion vor. Nach Duvernoy (252) kommen sie beim Gorilla nur zwischen dem 2.—5. Halswirbel vor und fehlen ganz beim Orang und Inuus.

Mm. intertransversarii.

Dünne, kleine Muskeln, welche zwischen den Proc. transversi liegen. Vergl. auch oben (pag. 740) über Mm. intertransversales. Bei Didelphys (122) erstrecken sie sich von der Ventralfläche der Iliumspitze bis zur 11. bis 12. Rippe. Beim Kaninchen (165) verschmelzen sie mit Multifidus spinae. Bei Katze, Hund, Pferd, Schwein, Rind und Schaf werden sie von Bendz nur als in Lendengegend bis zur hintersten Rippe vorkommend beschrieben; nach vorne sind sie durch Mm. intertransversales ersetzt. Bei Vespertilio murinus (156) sind sie nur an den Halswirbeln entwickelt.

d) Die kleinen hintern Kopfmuskeln.

M. rectus capitis posticus minor.
M. „ „ „ major.
M. „ „ „ superficialis.
M. obliquus capitis superior.
M. „ „ inferior.
M. rectus capitis lateralis.

Diese Muskeln lagern in der Tiefe des Nackens und erstrecken sich meistens von den beiden ersten Halswirbeln zum Hinterhaupt. Alle werden vom Nerv. suboccipitalis innervirt. Ramus dorsalis n. cervicalis II tritt lateral an dieser Muskelgruppe empor und scheidet sie in eine mediale (Rectus c. p. minor, major und superficialis) und eine laterale Gruppe (Obliquus c. superior und inferior).

Mit Ausnahme des Rectus lateralis, welcher nach Gegenbaur (292) einen Intertransversarius repräsentirt, sind dieselben, wie Chappuis (59) nachgewiesen hat, als Fortsetzungen der Mm. spinales und interspinales aufzufassen. Während die mediale Gruppe, abgesehen von der mächtigern Entfaltung der Insertionsfläche am Hinterhaupt, wenig von der am vertebralen Theile gewöhnlichen Anordnung abweicht, bietet die laterale Gruppe insofern wesentlichere Modificationen dar, als bei den Säugern, verglichen mit dem Verhalten bei den niedern Wirbelthieren, durch ungleich mächtigere Entfaltung des Querfortsatzes des Atlas die ursprüngliche einheitliche Muskelmasse in eine vordere (Obliquus superior) und eine hintere (Obliq. inferior) zerfällt. Besagte Muskeln bieten bei den einzelnen Formen wenig Verschiedenheiten dar.

M. rectus capitis posticus minor (Taf. CI, Fig. 3; Taf. CII, Fig. 2 rcpmi).

Entspringt vom Tuberculum atlantis posticum oder (bei Didelphys 122) vom hintern Rande des obern Bogens des Atlas und inserirt am Occipitale superius nahe der Mittellinie.

M. rectus capitis posticus major.

Ist kräftiger als der vorige und entspringt vom Processus spinosus des Epistropheus; inserirt lateral vom vorigen und diesen bedeckend am

Occipitale superius. Bei Didelphys (122) entspringt er nicht nur vom Epistropheus, sondern auch vom Proc. spinosus des 3. Halswirbels, bei Ornithorhynchus (112) ausserdem noch vom 4 Halswirbel wie bei den niedern Wirbelthieren. Bei Myrmecobius (Leche) entspringt er vom Proc. spin. epistrophei et atlantis, sowie vom vordern Rande des Atlas-Bogens.

Die oberflächliche Faserschicht dieses Muskels kann selbständig werden und bildet dann den

M. rectus capitis posticus superficialis.

Moyen droit postérieur de la tête (Str.-D.).

Dieser ist beim Gürtelthier, Ameisenfresser (Cyclothurus 53), Kaninchen, Katze (Taf. CII, Fig. 1 rcs), Panther, Hund, Marder, Dachs (59), Eisbär, Pferd (48) und Chiromys, sowie auch oft beim Menschen (53) beobachtet worden. Manchmal beschränkt er sich, wie beim Hunde, auf einen schmalen Streifen, welcher nahe der Mittellinie verläuft und den tiefern Muskel beinahe frei lässt, während er beim Dachs (Taf. CI, Fig. 3 rcs) so breit ist, dass er Rectus c. p. major gänzlich bedeckt.

Bei Ursus americanus hat Testut (53) eine Spaltung beider Recti in je zwei Bündel beobachtet.

M. obliquus capitis superior (Taf. CI, Fig. 3; Taf. CII, Fig. 2 ocs).

Entspringt vom Querfortsatz des Atlas und inserirt dorsal vom Rectus c. p. major am Occipitale superius. Er kann in zwei (Murmelthier, Dachs) oder drei (Katze) selbständige Bündel zerfallen (59).

Bei Chlamydophorus existirt kein selbständiger Obl. superior und bei Tatusia ist er sehr schwach (134).

Bei Ursus americanus inserirt er am Proc. mastoideus (53).

Bei Didelphys inserirt er zwischen dem lateralen Theile der Crista occipitalis und dem Proc. paroccipitalis (122). Bei Myrmecobius (Leche) nicht als besonderer Muskel darstellbar.

M. obliquus capitis inferior (Taf. CI, Fig. 3; Taf. CII, Fig. 2 oci).

Entpringt vom Proc. spinosus des Epistropheus und verläuft lateralwärts zum Proc. transversus des Atlas, an dessen hinterer Spange er sich inserirt.

Bei Ornithorhynchus (112) entspringt er nicht nur vom Epistropheus, sondern auch vom Proc. spinosus des 3. und 4. Halswirbels, bei Didelphys (122), wo er sehr stark ist, ausserdem noch vom Proc. spinosus des 5. Halswirbels.

Chappuis (59) macht auf die verschiedene Richtung aufmerksam, worin die Obliqui bei den verschiedenen Säugethieren gelegt sind. „Nahezu rechtwinklig, nämlich unter einem Winkel von 90—100 Grad, stossen sie am Atlas ausser beim Menschen und Affen noch beim Hunde, Marder,

Panther, Dachse, beim Igel und Kaninchen, sowie bei der Katze zusammen. Der Winkel steigt auf 140 Grad beim Rinde, beim Ameisenfresser und der Ratte. Einen Werth von voll 180 Grad erreicht er beim Murmelthiere und bei der Feldmaus, das heisst, bei diesen gehen die beiden schiefen Muskeln geradlinig in einander über und ergänzen sich zu einem Muskelstreifen, der, um weniges stärker nach aussen geneigt als derjenige des Rectus, parallel mit dessen Aussenrand zum Kopfe aufsteigt. Zwischen beiden bleibt nur eine schmale Spalte frei.“

M. rectus capitis lateralis (Holzschn. 21 rcl).

Entspringt vom Querfortsatz des Atlas und verläuft ventral vom M. obliquus superior gerade zum Hinterhauptsbein, wo er sich beim Menschen seitlich und hinter dem Foramen jugulare inserirt. Bei Chlamydophorus (134) entspringt er vom Proc. transversus sowohl des Atlas als auch des Epistropheus und inserirt am Occipitale laterale.

e) Die Muskulatur des Schwanzes

bildet eine mehr oder weniger unmittelbare und ununterbrochene Fortsetzung derjenigen der vorhergehenden Regionen der Wirbelsäule. Doch bedingen theils die grössere Beweglichkeit des Schwanzes, theils seine Rückbildungen, welchen derselbe unterworfen ist, nicht unwesentliche Modificationen. Selbstverständlich sind im Allgemeinen die Muskeln stärker bei wohl ausgebildetem, langem, beweglichem Schwanze als bei kürzerem solchen. Doch fehlen selbst bei völlig rudimentärem, unbeweglichem Schwanze nie solche Muskeln.

Im Allgemeinen ist die gesammte Muskulatur des Schwanzes von einer sehnigen Scheide umgeben, welche an der Schwanzwurzel durch lockeres Bindegewebe mit der Haut verbunden ist, dagegen intimer mit letzterer nahe der Schwanzspitze zusammenhängt. Besagte Scheide befestigt sich an den Proc. spinosi und den Seitenrändern des Kreuzbeins sowie an den Ligamenten, welche Kreuzbein und Hüftbein verbinden. Die Gefässe, welche auf der Dorsal- und Ventralfläche des Schwanzes verlaufen, sind von besonderen Abtheilungen dieser Scheide umgeben.

Wir unterscheiden folgende Schwanzmuskeln:

M. levator caudae externus.
M. „ „ internus.
Mm. interaccessorii caudae.
Mm. intertransversarii caudae.
M. sacrococcygeus.
M. infracoccygeus.
M. ischiococcygeus.
M. iliococcygeus.
M. pubococcygeus.

M. levator caudae externus.

M. extensor lateralis Coues (111).

M. extensorius externus caudae Bendz.

Ist als eine Fortsetzung des M. longissimus dorsi anzusehen, welche sich über die ganze Länge des Schwanzes erstreckt und im Allgemeinen stärker ausgebildet ist als M. levator caudae internus (siehe unten). Entspringt bei Katze, Hund und den Hufthieren vom hintersten Theile der Dorsalfläche des Kreuzbeins, sowie von den Proc. transversi und mammillares des Schwanzwirbels, bei Wiederkäuern ausserdem von der Crista spinosa sacri; inserirt mit einer Reihe langer, dünner Sehnen an Proc. mammillares der hintern Schwanzwirbel.

Nahe übereinstimmend verhält er sich bei den langschwänzigen Halbaffen (240), bei denen er von der Dorsalfläche der Querfortsätze der Lenden-, Sacral- und vordersten Schwanzwirbel entspringt; Insertion wie oben.

Bei Talpa (4) füllt er die Rinne zwischen Ilium und Spina sacri aus und entspringt zugespitzt von Proc. articulares der letzten Lendenwirbel und von der Iliumspitze, sowie vom Boden besagter Rinne. Inserirt mit starken Sehnen an den Hypapophysen der Schwanzwirbel, von der zwischen dem 4. und 5. Wirbel gelegenen Hypapophyse an.

Bei Otaria (187a) entspringt er aponeurotisch vom Proc. spinosus superior posterior ilii und von Proc. spinosi sacri; inserirt an Proc. transversi des 1. und 2. Schwanzwirbels und ausserdem an der Schwanzfascie.

Bei Ornithorhynchus (48, 111) ist er unvollständig in zwei Portionen getheilt, von denen die grössere von der Iliumspitze, die kleinere und mehr lateralwärts gelegene von dem hintern Theile der Iliumfläche entspringt; die Bündel des innern Theils inseriren an den Proc. spinosi, die des äussern an den Proc. transversi der hintern Schwanzwirbel.

Bei Macropus (48) ist er deutlich zweigetheilt. Der äussere geht vom 1. Lendenwirbel zu den meisten hintern Schwanzwirbeln, der innere von den hintern Lendenwirbeln und dem Sacrum zu den 6 vordern Schwanzwirbeln.

Bei sehr langem Schwanze ist selbstverständlich auch dieser Muskel sehr ansehnlich. So hat er bei Cyclothurus einige dreissig, ganz von einander getrennte Sehnen, von denen die erste sich schon an die Spitze des vordern Proc. articularis des 2. Schwanzwirbels ansetzt. Bei Ateles sind die Sehnen etwa 5 Decim. lang (48).

M. levator caudae internus.

M. levator caudae Coues (111).

Er bildet die Fortsetzung der Mm. spemispinalis dorsi und multifidus spinae und wird durch eine Anzahl kleiner Muskelbündel zusammengesetzt, welche gewöhnlich theils von den Dornfortsätzen der Sacral- oder der vordern Schwanzwirbel zu denen der nachfolgenden gehen, theils schräg

caudal- und lateralwärts absteigend zu dem vordern Ende der hintern Wirbel gehen (48).

So entspringt er bei den Halbaffen (240) von den Proc. spinosi der Sacralwirbel und inserirt an Proc. mammillares der Schwanzwirbel.

Bei Katze, Hund, Rind und Schaf zerfällt er nach Bendz in zwei getrennte Theile: 1) *M. extensorius superior caudae* entspringt bei besagten Wiederkäuern mit einer Sehne vom vordern Proc. articularis des Kreuzbeins, bei Katze und Hund von Proc. mammillares der drei mittleren Lendenwirbel, geht fleischig über das Kreuzbein und inserirt mit Sehnen, von denen die vordern bei den Wiederkäuern mit der Muskelscheide des Schwanzes verschmelzen, die beiden letzten am 5. und 6. Schwanzwirbel inseriren, wogegen die Sehnen bei Katze und Hund am 4.—11. Schwanzwirbel inseriren. — 2) *M. extensorius internus caudae* entspringt bei Katze und Hund von dem hintersten Lendenwirbel, bei Rind und Schaf vom Kreuzbein; alle Bündel nehmen einen schiefen Verlauf caudal- und lateralwärts, entspringen von den Proc. spinosi, gehen über mehrere Wirbel hinweg und inseriren an den den Proc. accessorii und transversi entsprechenden vordern Vorsprüngen der Schwanzwirbel; bei Pferd und Schwein, wo der Levator internus nur durch diesen Muskel repräsentirt wird, verhält er sich wie bei den Wiederkäuern.

Bei Talpa (4) entspringt er von dem hintern Theile der Crista sacri mit getrennten Muskelbändern; inserirt sehnig an Proc. articulares der Schwanzwirbel.

Otaria (187a): entspringt mit kurzer Sehne vom Proc. articularis des letzten Lendenwirbels und fleischig von Proc. transversi der Sacralwirbel.

Bei Ornithorhynchus (111), bei dem er nach Coues die Fortsetzung des Longissimus dorsi (!) bilden soll, füllt er den Zwischenraum zwischen Ilium und Proc. spinosi und dann denjenigen zwischen Proc. spinosi und articulares der Schwanzwirbel aus.

Mm. interaccessorii caudae

kommen nach Bendz bei Katze, Hund, Pferd, Schwein, Rind und Schaf vor; liegen zwischen je zwei Schwanzwirbeln und befestigen sich an deren Proc. mammillares. Auch bei Ornithorhynchus (111) dürften homologe Muskeln vorkommen.

Als *M. lateralis caudae*

beschreibt Bendz beim Hunde und bei der Katze einen Muskel, welcher von der hintern Ecke des Kreuzbeins und den Proc. transversi der 6 vordern Schwanzwirbel entspringt um an Proc. transversi des 4. bis 10. Schwanzwirbels zu inseriren.

Mm. intertransversarii caudae

entsprechen den gleichnamigen der Lendengegend und erstrecken sich über den grössten Theil des Schwanzes; sie inseriren an Proc. transversi oder den entsprechenden Auswüchsen.

Bei Prosimiae (240) sind dieselben an der Schwanzwurzel von bedeutender Dicke. Sie fangen an der Dorsalfläche des Proc. transversus des 1. Sacralwirbels an; die Sehnen gehen von den hintern Querfortsätzen eines Wirbels aus, um sich, einen Wirbel überspringend, an den vordern Querfortsatz eines nachfolgenden zu inseriren.

Tupaia (4) stark entwickelt: die vorderste Portion entspringt kurzsehnig von dem dorso-medialen Rande des Ilium und inserirt am Proc. transversus des 2. Schwanzwirbels; die folgenden Muskelbäuche wie gewöhnlich.

Auch bei Ornithorhynchus (111) gut ausgebildet.

M. sacrococcygeus.

M. flexorius externus caudae Bendz.
M. curvator coccygis.

Er liegt lateralwärts vom folgenden an der Ventralfläche der gesammten Schwanzlänge. Entspringt bei Katze und Hund vom Körper des letzten Lendenwirbels und der ventralen Kreuzbeinfläche, sowie von den Querfortsätzen einer grössern oder geringern Anzahl Schwanzwirbel; bei den Hufthieren von den 2—3 hintersten Sacralwirbeln und den Querfortsätzen einiger Schwanzwirbel. Die Insertionssehnen befestigen sich an den Querfortsätzen, resp. Seitentheilen der meisten Schwanzwirbel.

Insectivora (4). Entspringt bei Tupaia von der Seitenfläche des letzten Lendenwirbels, aller Sacral- und des 1. Schwanzwirbels, bei Crocidura vom letzten Lenden- und 1. Sacralwirbel, bei Talpinen von den Hypapophysenknochen des letzten Lendenwirbels und der ventralen Crista sacri, bei Erinaceus und Centetes vom letzten Sacralwirbel. Er inserirt an den Hypapophysenknochen oder, wo solche fehlen, an den Seitenflächen der Schwanzwirbel. — Bei Chrysochloris kommt ein schmaler Muskel vor, welcher von den Seitenflächen der Körper des 4. und 5. Sacralwirbels, sowie der vordersten Schwanzwirbel entspringt und mit kurzen Sehnen an den letzten Schwanzwirbeln inserirt. Während er aber bei den andern Insectivoren von den Mm. ilio- und pubococcygei (siehe unten) bedeckt wird, überlagert er hier ventral die Insertionspartieen der genannten Muskeln, wesshalb er dem Sacrococcygeus der genannten Insectivoren, trotz des sonst übereinstimmenden Verhaltens, nicht völlig homolog sein kann. — Innervation. Bei Crocidura von einem Aste des 3. Lumbalnerven, bei Talpa und Scapanus des 1. Sacralnerven, bei Tupaia des 2. Sacralnerven, bei Erinaceus des 2. Caudalnerven. Diese bedeutenden Differenzen in der Innervation sind jedenfalls mit der längern oder kürzern Ausdehnung des Muskels in Zusammenhang zu bringen.

Bei Tolypeutes (302) reicht er nicht so weit kopfwärts als der Infracoccygeus (siehe unten).

Otaria (187a). Trotz der Kürze des Schwanzes ist der Muskel stark ausgebildet und fängt an der Synchondrosis sacro-iliaca an.

Bei Prosimiae (240) entspringt er vom Sacrum und den 5 vordern Schwanzwirbel.

M. infracoccygeus.

M. flexorius internus caudae Bendz.

Nimmt die ventrale Mittellinie des Schwanzes ein und zwar beim Hunde und bei der Katze in der ganzen Länge desselben, beim Schweine reicht er bis zum 16., beim Pferde bis zum 7., beim Rinde und Schafe bis zum 5. Schwanzwirbel. Entspringt bei diesen Thieren vom hintersten Theile der ventralen Kreuzbeinfläche und von einer grössern oder geringern Anzahl Schwanzwirbel. Jede Portion zieht über ein Paar Schwanzwirbel hinweg und inserirt am Vorderende eines Schwanzwirbels. Bei Katze und Hund entspringt er nicht vom Kreuzbein (Bendz).

Bei Ornithorhynchus (48, 111) ist eine Differenzirung des „Flexor" oder „Depressor caudae" in Sacro- und Infracoccygeus noch nicht erfolgt. Die starke, gemeinsame Muskelmasse entspringt von der Synchondrosis sacro-iliaca und den Proc. transversi aller Schwanzwirbel.

Bei Otaria (187a) ist er kaum vom Sacrococcygeus zu trennen.

Bei Prosimiae (240) entspringt er vom letzten Sacral- und den 5 ersten Schwanzwirbeln und setzt sich an die Hypapophysenknochen an.

Bei Macropus (48) ist er in zwei Muskeln getheilt, von denen der innere viel dünner und kürzer ist und nur den vordersten Schwanzwirbeln entspricht.

Beim Menschen selten vorkommend, fehlt er den anthropomorphen Affen gänzlich.

M. ischiococcygeus.

M. obliquus s. ischiocaudalis Bendz.
M. flexor lateralis Coues (111).
M. coccygeus s. abductor coccygis hominis.

Dieser Muskel, welcher meist von dreieckiger Form ist, erstreckt sich zwischen Ischium (oder diesem Knochen naheliegenden Theilen) und der Schwanzwurzel.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er fleischig vom Tuber ischii und inserirt an den Proc. transversi dreier Schwanzwirbel. Bei Echidna (110) entspringt er vom gesammten Ramus descendens ischii.

Tolypeutes (302). Entspringt vom Tuber ischii und inserirt am Beckenschlid.

Insectivora (4). Tupaia: entspringt vom dorsalen Ischiumrande und inserirt an Proc. transversi des letzten Sacral- und der 3 vordern Schwanzwirbel. Aehnlich bei Centetes. Erinaceus: entspringt vom Ramus ascendens ischii; Insertion mit Mm. pubo- und iliococcygei verschmolzen. Bei Chrysochloris ist er sehr stark; entspringt vom hintern Iliumtheile und vom Ischium etwa bis zur Pubisgrenze, wo er an

den Pubococcygeus stösst; inserirt an der Lateralfläche der hintern Sacral- und der vordern Schwanzwirbel. — Innervation bei Tupaia durch Aeste des 1. und 2. Sacralnerven und des Nerv. pudendus.

Bei Hystrix (48) ist er der Kürze des Schwanzes ungeachtet ausserordentlich stark.

Bei Katze und Hund entspringt er vom Tuber ischii und inserirt an Proc. transversi der vordern Schwanzwirbel (Bendz).

Hufthiere. Bei Rind und Schaf wie bei den Raubthieren. Bei Pferd und Schwein entspringt er vom Lig. tuberoso-sacrum (Bendz).

Prosimiae (240). Entspringt von Spina und Ramus descendens ischii; inserirt an der Ventralfläche der Proc. transversi der 4 vordern Schwanzwirbel.

Bei Ateles (48) geht er von der innern Fläche des Ischium und Ilium in der Pfannengegend an die Proc. transversi der 4 vordern Schwanzwirbel.

Beim Menschen bildet er eine dünne, aus Fleisch- und Sehnenfasern bestehende Schicht, welche von der Spina ischii und von dem Lig. sacro-spinosum entspringt und mit ihrer Basis sich an das Steissbein und den hintern Theil des Kreuzbeins ansetzt; zuweilen fehlt er.

M. iliococcygeus.

M. ilio-caudalis Bendz.

Liegt in der Beckenhöhle, entspringt meist vom Ilium und inserirt an der Schwanzwurzel.

Insectivora (4). Bei Tupaia, Erinaceus und Centetes entspringt er von der hintern und ventralen Medialfläche des Ilium, sowie vom vordersten Theile des Schambeins; bei Talpinen und Crocidura entspringt er vom Schambein. Inserirt bei Tupaia fleischig in der Gegend des 2. und 3. Schwanzwirbels an den Sehnen der Mm. infra- und sacrococcygei; bei Erinaceus und Centetes verschmolzen mit den Insertionstheilen der Mm. pubo- und ischiococcygei an den Seitentheilen der vordersten Schwanzwirbel; bei Talpinen und Crocidura geht er bei seinem Austritte aus dem Becken in zwei Sehnen über, welche am 3. und 4. Hypapophysenknochen der Schwanzwirbel inseriren. Bei Chrysochloris verhält er sich abweichend: entspringt von der medialen und ventralen Pubis-Partie; die Fasern verlaufen fast gerade medianwärts und inseriren an den gegenüberliegenden Wirbeln. — Innervation: bei Tupaia und Myogale durch Aeste der Sacralnerven; bei Chrysochloris durch einen Ast des N. obturatorius. Aus dieser Innervationsart geht hervor, dass der Muskel bei Chrysochloris Elemente enthält, welche nicht dem Iliococc. der übrigen Insectivoren homolog sind.

Bei Katze und Hund entspringt er vom Ilium und inserirt an den Körpern des 3. und 4. Schwanzwirbels (Bendz).

Bei Echidna (110) repräsentirt ein schwaches Muskellager den vereinigten Ilio- und Pubococcygeus (siehe unten); es entspringt von der

innern Fläche des Pubis und Ilium und inserirt an der Ventralfläche der Schwanzwirbel, dem Tuber ischii gegenüber.

Bei Ornithorhynchus, Castor und Ateles (48) sind Ilio- und Pubococcygeus völlig verschmolzen, und der Unterschied ist nur durch die durchgehenden Hüftbeinlochnerven und -gefässe markirt.

Auch bei Otaria (187a) ist er mit dem Pubococcygeus verbunden. Entspringt von der innern Beckenfläche vom hintern Rande des Foramen obturatum bis nahe zum hintern Beckenrande. Insertion: Proc. transversi der zwei hintern Sacral- und der zwei vordern Schwanzwirbel.

Prosimiae (240). Ebenfalls mit Pubococcygeus verbunden, stellt er ein breites Muskelband dar, welches von der Synchondrosis sacro-iliaca, der den M. psoas parvus bekleidenden Fascie und vom Ramus horizontalis pubis entspringt und an den Hypapophysenknochen zwischen dem 3. und 4. Schwanzwirbel inserirt.

Fehlt den Hufthieren.

M. pubococcygeus

M. pubio-caudalis Bendz.

Liegt in der Beckenhöhle und geht vom Schambein oder nahegelegenen Theilen zur Schwanzwurzel. Oft mit dem vorigen Muskel verbunden.

Insectivora (4). Tupaia: entspringt von der Dorsalfläche des Ramus horizontalis pubis und inserirt am Hypapophysenknochen zwischen dem 2. und 3. Schwanzwirbel medialwärts von der Insertion des M. iliococcygeus. Erinaceus: schwach; entspringt vom Ramus ascendens ischii unmittelbar an der Schambeingrenze; inserirt zusammen mit Mm. ischio- und iliococcygei. Crocidura: entspringt vom Pubis und Ischium und inserirt am Hypapophysenknochen des 1. Schwanzwirbels; da er sehr dick ist, nimmt er die ganze Ventralfläche der Schwanzwurzel ein und trägt seinerseits zu der angeschwollenen Beschaffenheit derselben bei den Soriciden bei. Bei Talpinen ist er weniger stark, und sein Ursprung geht nicht über das Schambein hinaus.

Bei Katze und Hund entspringt er vom Schambein und einem Theile des Ramus ascendens ischii und inserirt am Körper der drei vordersten Schwanzwirbel (Bendz).

Fehlt den Hufthieren (Bendz).

Siehe im Uebrigen M. iliococcygeus.

Bei den

Cetacea und Sirenia

bieten die Schwanzmuskeln eine von dem bei den übrigen Säugethieren gewöhnlichen Verhalten so abweichende Anordnung dar, dass die gesammte Schwanzmuskulatur am geeignesten im Zusammenhange behandelt wird.

Im Allgemeinen können die Schwanzmuskeln, da diesen Thieren ein vollständiger Beckengürtel fehlt, nicht oder nur unvollständig von den übrigen dorsalen und ventralen Muskeln der Wirbelsäule abgegrenzt werden.

Da die Schwanzmuskulatur hier bekanntlich die wichtigste Rolle bei der Locomotion spielt, ist sie dementsprechend ganz enorm entwickelt.

Wenden wir uns zunächst zu den

dorsalen Muskeln:
M. levator caudae externus,
M. levator caudae internus,
M. caudalis superior,

so ist bereits oben (pag. 743) erwähnt worden, dass die Mm. longissimus dorsi und spinales sich bis zum Schwanzende erstrecken und hier den *M. levator caudae externus* und *internus* repräsentiren. Die Anordnung der Endsehnen bei Globiocephalus und Phocaena ist aus den Holzschnitten 25 und 26 ersichtlich. — Ausserdem wird noch ein dem Schwanze eigenthümlicher Streckmuskel: *M. caudalis superior* beschrieben. Dieser ist nach Carus (58) als ein gesonderter Theil des Longissimus dorsi zu betrachten. Seine aus der Bindegewebemasse der Schwanzflosse entspringende Sehne ist die höchste und stärkste an der Flosse. Er verläuft neben dem schmalen Theile der Schwanzwirbel und auf der Dorsalfläche der Querfortsätze. Nach vorne wird er fleischig und lässt sich vom 8. Lendenwirbel an (bei Phocaena) nicht mehr vom Longissimus trennen. Ein Caudalis inferior fehlt bei Manatus (221).

Die ventralen Muskeln sind nach Murie (230) bei Globiocephalus folgende:

M. infracaudalis,
M. sacrococcygeus,
M. ischiococcygeus,
M. ilio-pubococcygeus,
Mm. interhaemo-spinales.

M. infracaudalis.

M. caudalis inferior Stannius (237).
M. depressor minor Carte and Macalister (227).

Entspricht nach Murie theilweise dem ventralen und caudalen Theil der Mm. intertransversarii und schliesst vielleicht den Infracoccygeus ein. Seiner Lage nach entspricht er genau dem M. caudalis superior, indem er auf der Ventralfläche der Proc. transversi liegt und in derselben Beziehung zum Sacrococcygeus steht, wie jener zum Longissimus dorsi. Bei Manatus wird ein M. infra-coccygeus beschrieben.

M. sacrococcygeus (Holzschn. 25 Sc).

Der Niederzieher des Schwanzes Meckel (48).
M. depressor caudae major Carte und Macalister (227).
Mm. longissimus inferior, sacrolumbalis et transversus inferior Stannius (Nach Murie).
M. psoas major Rapp.

Dieser mächtige Muskel nimmt jederseits die laterale und ventrale Fläche der Wirbel und ihrer Proc. transversi vom 9. Brustwirbel an nach hinten bis zur Schwanzspitze ein. Nach hinten geht er in eine starke

Fig. 25.

Schwanzmuskeln bei Phocaena communis. *Spd* + *Lci* Mm. spinalis dorsi und levator caudae internus, dorsalwärts gezogen. *Ld* + *Lci* Mm longissimus dorsi und levator caudae externus. *Sc* M. sacrococcygeus; einige der die Scheide bildenden Sehnen dieses Muskels sind ventralwärts abgezogen. (Nach Murie 230.)

Fig. 26.

Globiocephalus melas *Spd* + *Lci* Mm. spinalis dorsi und levator caudae internus. *Ld* + *Lce* Mm. longissimus dorsi und levator caudae externus. (Nach Murie 230.)

aponeurotische Scheide über, welche sich in der fibrösen Masse der Schwanzfläche ausbreitet; die Hauptmasse des fleischigen Theils endet jedoch jederseits in eine einzige, dicke Sehne, welche am letzten Schwanzwirbel inserirt. — Bei Phocaena entspringt er ausserdem von den drei letzten

Rippen und befestigt sich mit zahlreichen Sehnen „an der Spitze aller unterer Dornen“ (Rapp).

Meckel (48) hält diesen Muskel für ein Homologon des Quadratus lumborum, Psoas und Iliacus internus.

Geht bei Manatus von den hintern Rippen zur Schwanzspitze; die Schwanzsehnen sind zu einer aponeurotischen Scheide verwachsen.

M. ischiococcygeus.

Starker Muskel, welcher vom mittleren Theile des Beckenknochens sehnig entspringt. In medialer und caudaler Richtung strahlen seine Muskelfasern in der Raphe perinei aus, mit denen der Mm. levator und sphincter ani verbunden. — Bei Phocaena inserirt er an den vordern untern Bögen (16).

M. ilio-pubococcygeus.

Beim weiblichen Globiocephalus entspringt eine äussere schmälere Portion vom lateralen Rande des Beckenknochens, während die stärkere, innere Portion von der ventralen Fläche der Beckenfascie ausgeht. Beide gehen caudalwärts, verbinden sich mit einander und stossen hinter dem Rectum mit dem entsprechenden Muskel der andern Seite zusammen um sich an die unteren Bögen zu inseriren.

Mm. interhaemo-spinales.

Mm. interspinales inferiores Rapp.

Dünne Muskeln, welche nach Murie bei mehreren Cetaceen zwischen den Dornfortsätzen der untern Bögen auftreten.

Bei Manatus geht ein Muskel von den untern Bögen zum Becken, welcher einen Ischiococcygeus oder vielleicht diesem und dem Ischiococcygeus zusammen entspricht (221). Ausserdem wird bei Manatus ein Muskel als *Lumbo-caudalis* beschrieben, welcher auf der Grenze der dorsalen und ventralen Schwanzfläche liegt, von den Proc. transversi des Sacral- und 1. Schwanzwirbels entspringt und mit starker Sehne an der ventralen Oberfläche des Schwanzes endigt.

IV. Muskeln der Brust und des Bauches.

a) Gliedmaassenmuskeln der Brust:

Gruppe der Pectoralis-Muskeln,

M. serratus anticus major.

Die Pectoralis-Gruppe

zerfällt in eine Anzahl Muskeln, resp. Muskelschichten, welche die beschreibende Anatomie meist auf die beim Menschen auftretende Gliederung in M. pectoralis major, pectoralis minor und subclavius zurückzuführen sich bemüht hat, bei welchem Verfahren aber keineswegs allemal den Homologien Rechnung getragen worden ist. Da die genannten drei

Muskeln ebenso wie die unter wechselnden Namen beschriebenen, dieser Region angehörigen Muskelbündel als Differenzirungen einer ursprünglich einheitlichen Muskelschicht aufzufassen sind, scheint es mir richtiger, dieselben hier als ein Ganzes zu behandeln.

Von den wichtigern Componenten dieser Gruppe führe ich folgende an:

1) *M. pectoralis major.*

M. ectopectoralis (106).

Kann von der Mittellinie des Brustbeins sowie ausserdem kopfwärts von letzterm, vom Schlüsselbein, von verschiedenen Rippenknorpeln und der Fascie der Bauchmuskeln entspringen. Die Insertion erfolgt meist an der Spina tuberculi majoris humeri. Als ein besonderer, vom M. pectoralis major getrennter Muskel tritt oft der von der Fascie der Bauchmuskeln, resp. der Linea alba entspringende Theil auf und kann dann als

2) *M. pectoro-abdominalis*

unterschieden werden*).

3) *M. pectoralis minor.*

M. entopectoralis.

Bedeckt vom Pectoralis major. Kann von den Rippenknorpeln, dem Sternum sowie von der Fascie der Bauchmuskeln (oft mit mehrern Zacken) entspringen. Inserirt am Tuberculum majus humeri oder dessen Spina; ausserdem geht oft eine Sehne zum Processus coracoideus scapulae, und kann dieselbe seine alleinige Insertionspartie sein.

Gleiche Innervation (durch Mm. thoracici anteriores) und häufiges Verschmolzensein mit Pectoralis major erschweren oft die Unterscheidung dieses Muskels von der tiefern Schicht des letztgenannten. So betrachtet auch Humphry (45) den Pect. minor als von Elementen des Pect. major entstanden. Durch zahlreiche Thatsachen ist ferner Testut's (54) Ausführung, nach welcher Pect. minor und Subclavius Theile desselben Systems („thoraco-scapulaire") sind, festgestellt, und wird ihre Zusammengehörigkeit auch durch das häufige Vorhandensein einer dieselben verbindenden Aponeurosis coraco-clavicularis dargethan.

*) Bei manchen Thieren wird ein *M. pectoralis quartus* (= latissimus dorsi secundus; abdomino-humeralis; brachio-lateralis) beschrieben (siehe unten). Cunningham betrachtet ihn als einen Theil des Panniculus carnosus, Humphry und Macalister als „intermediate piece of the great superficial external muscular sheet between the pectoralis major and latissimus dorsi". Er fängt meist strahlenförmig an den Körperseiten zwischen Pectoralis und Latiss. d. an und inserirt gewöhnlich an Crista tub. maj. zusammen mit den Pectoral-Muskeln. Manchmal (Pteropus, Mus, Talpa) ist er subcutan, bei andern ist er an den Rippen befestigt. Dass hier in der Mehrzahl der Fälle ein Muskel vorliegt, welcher zunächst dem Theil des Panniculus carnosus entspricht, den wir als M. cutaneus ventralis bezeichnet haben (siehe oben pag. 671), scheint wahrscheinlich, wenn auch Birmingham (Journal of Anat. and Physiology Vol. 23) neuerdings beachtenswerthe Gründe für seine Natur als Theil des Pect. major anführt.

Die folgenden Muskeln sind als Differenzirungen der Pectoralis-Masse in der Clavicularregion anzusehen. Sie können bald zum Theil neben einander vorkommen, noch öfter ersetzt der eine den andern. Sie sind keineswegs scharf von einander zu trennen und verdienen in der Mehrzahl der Fälle keinen besondern Namen. Wir unterscheiden folgende:

4) *M. subclavius.*

Geht von der ersten Rippe, oft deren Sternaltheil, zum Schlüsselbein.

5) *M. sterno-scapularis.*

M. sterno-chondro-scapularis (53, 107).
M. scapulo-costalis minor Macalister.
(M. retroclavicularis (134).
M. pectoralis longus Bendz.

Entsteht entweder vom Sternum oder von der ersten Rippe; inserirt am Processus coracoideus oder in dessen Nähe am Schulterblatt.

6) *M. sterno-clavicularis anterior.*

Erstreckt sich kopfwärts vom Sterno-Claviculargelenke vom vordersten Sternaltheile zur Clavicula.

7) *M. scapulo-clavicularis.*

Geht von der Clavicula zum vordern Schulterblattende.
Bezüglich

8) *M. costo-coracoideus,*

9) *M. sterno-coracoideus* und

10) M. *supracoracoideus* siehe unten bei Monotremata.

Bei den einzelnen Säugethierordnungen gestalten sich das Vorkommen und die Verhältnisse dieser Muskeln folgendermaassen:

Monotremata. 1) *Pectoralis major* entspringt bei Echidna (Westling) in gerader Linie vom medialen Theile der Episternum, vom Sternum, vom Processus xiphoideus und der Aponeurose des M. obliquus abdom. externus. Inserirt am Tub. majus hum; eine claviculare Portion fehlt, scheint aber vom medialen Theile des M. deltoideus ersetzt zu sein (Holzschn. 27, *Pt*). Innervirt durch Nn. cervicales V und VI. Bei Ornithorhynchus ist eine claviculare Portion vorhanden (48); der Muskel reicht caudalwärts bis in die Nähe des Beckens. — *M. costo-coracoideus* (M. subclavius? Mivart) entspringt bei Echidna fächerförmig vom vordern Rande der ersten Rippe und inserirt am hintern Theile der Dorsalfläche des Coracoideum, verwachsen mit M. coraco-brachialis (Holzschn. 28, *Cc*). — *M. sterno-coracoideus* bei Echidna entspringt von der Dorsalfläche des Manubrium und der des Sternaltheiles der ersten Rippe. Inserirt an der

Dorsalfläche des Epicoracoideum (*Stc.*). — *M. supracoracoideus* (Epicoraco-humeralis Mivart; vorderer M. deltoideus Meckel und Coues) entspringt bei Echidna und Ornith. von der ventralen Fläche und dem lateralen

Fig. 27.

Muskulatur des Schultergürtels bei Echidna. Ventral-Ansicht. Nat. Gr. *ax'* Ast des Nerv. axillaris für M. deltoideus. *Bc'* kleinere, *Bc''* grössere Portion des M. biceps brachii. *Cbr* M. coracobrachialis. *Cl.* Clavicula. *Da* M. dorso-antebrachialis. *Dlt'* vordere Portion des M. deltoideus. *Epst* Episternum. *Fl. d* M. flexor digit. communis. *Fl. r* M. flexor carpi radialis. *Isp* M. infraspinatus. *M. st.* Manubrium sterni. *Pr.* t M. pronator teres. *Pt* M. pectoralis. *Rc* Ram. cutaneus n. supracoracoidii. *Rct* M. rectus abdominis. *Spc* M. supracoracoideus. *Ssp* M. supraspinatus. *St* Sternum. *X* Processus xiphoideus. (Nach Westling.)

Rande des Epicoracoideum; liegt medial-caudalwärts vom M. supraspinatus und kopfwärts von der kleinen Portion des M. biceps; wird von einem Theile des M. deltoideus bedeckt. Inserirt am Tub. maj. und am lateralen

Rande der Vertiefung zwischen beiden Tubercula. Innervation: N. supracoracoideus (Holzschn. 27 und 28, *Spc.*).

Marsupialia. *Pectoralis major:* Bei Cuscus (80) kommen drei ihm zugehörige Schichten vor: 1) eine grosse oberflächliche Portion, welche von der ganzen Länge des Sternum entspringt und an der Spina tub. maj. inserirt, mit Pars clavicularis m. deltoidei verwachsen. 2) Eine tiefere von der vorigen bedeckte Portion, welche vom vordern Drittel des Sternum zum Tub. maj. und Spina scapulae geht. (Scheint dem *M. sterno-scapularis* entsprechende Theile zu enthalten.) — 3) Eine als *Pect. quartus* (siehe oben pag. 759 Anmerkung) bezeichnete Portion, welche von der Linea alba und der Fascie des Rectus abdom. entspringt und am proximalen Theile der Crista tub. maj., mit der Humerus-Partie des Panniculus carnosus verwachsen, inserirt. Dieselben Theile kommen bei Didelphys (122) vor, ebenso bei Thylacinus und Phascogale (80), doch fehlt bei den beiden letztgenannten die zweite Portion. Bei Dasyurus (120) fehlt ebenfalls die zweite Portion, dagegen kommt ein „Ventro-humeral" vor, welcher ventral vom Pect. quartus von der Linea alba ausgeht und sich mit der Sehne des Pect. minor verbindet. — *Pectoralis minor:* Bei Cuscus entspringt er vom hintern Zwei-Drittel des Sternum und von zwei Rippenknorpeln; inserirt an Spina tub. maj., an der Sehne des M. supraspinatus und am Proc. coracoideus. Ebenso bei Thylacinus, Phascogale und Dasyurus. — *M. subclavius* kommt bei Cuscus und Phascogale vor. Bei andern nähert er sich mehr einem *Sterno-scapularis*: inserirt bei Phascolomys (128), Dasyurus und Phalangista (120) ausser an der Clavicula auch am Acromion und der Fascie des Supraspinatus; bei Phascolarctos (127) inserirt er am Schlüsselbein, schickt aber manchmal ein Bündel zum Proc. coracoid.

Fig. 28.

Muskulatur des Schultergürtels bei Echidna. Dorsal-Ansicht. Nat. Gr. *Cc.* M. costo-coracoideus. *Ep.* Epicoracoideum. *Ep.br.* M. epicoraco-brachialis. *Epst.* Episternum. *M.st.* Manubrium sterni. R I, III Rippe 1, 2. *rc.* Ramus cutaneus n. supracoracoidei. *Spc.* M. supracoracoideus. *spc.* Nerv. supracoracoideus. *spc'* Ast desselben für M. supracoracoideus. *sps.* Ast desselben für Mm. supra- und infraspinatus. *Ssc.* M. subscapularis. *Ssp.* M. supraspinatus. *Stc.* M. sternocoracoideus. (Nach Westling.)

Edentata. *Pectoralis major* entbehrt der clavicularen Portion nicht nur bei denjenigen, denen eine Clavicula fehlt (Myrmecophaga, Tamandua Manidae), sondern auch bei einigen solchen, welche diesen Knochen be-

sitzen (Orycteropus, Cyclothurus, Dasypus). Der Muskel ist einheitlich bei Bradypodidae (134), Tolypeutes (302), Dasypus (142), Manis (133), Orycteropus (146, 147) und geht ausser bei Bradypodidae auch von der Abdominalfascie aus; bei Orycteropus ist er mit M. M. obliquus abdominis externus verwachsen. Zwei Schichten besitzt er bei Cylothurus (133), von denen die tiefere vom Sternum und den sternalen Rippenenden zum proximalen Ende der Crista tub. maj., der oberflächliche vom sternalen Ende der Clavicula und vom Sternum zum distalen Ende der Crista tub. maj. geht; also findet eine Kreuzung der Insertionspartien statt. Bei Chlamydophorus und Tatusia (134) kommen drei mehr oder weniger scharf getrennte Theile vor, nämlich Portio clavicularis, sternalis und abdominalis, letztere von der Linea alba ausgehend. Einen besondern Pectoralis quartus (siehe oben pag. 759 Anmerkung) beschreibt Macalister bei Chlamydophorus, Tatusia, Dasypus, Bradypodidae, Orycteropus, Manidae (134). — *Pectoralis minor* fehlt nach Macalister (134) bei allen, kommt aber nach Humphry (133) bei Bradypus und Cyclothurus vor, bei welchen er von den vordern Rippen und vom Sternum ausgeht und am Tuberculum maj. hum. inserirt. — *Sterno-scapularis* entspringt bei Chlamydophorus und Bradypodidae von der ersten Rippe und inserirt am Proc. coracoid., Acromion und Pars acrom. clav.; bei Cyclothurus (141) (nach Humphry nicht vom vorigen getrennt) und Dasypus inserirt er am Acromion (134). Bei Orycteropus (147) geht er vom ersten und zweiten Rippenknorpel und dem entsprechenden Sternum-Theil zur Clavicula, Fascia supraspinata und Acromion. Bei Chlamydophorus ist ein zweiter Theil, als *Retroclavicularis* beschrieben, vorhanden, der ebenfalls von der ersten Rippe entspringt, aber am Acromion, Fascia supraspinata und Ligam. coracoacromiale inserirt. Sterno-sc. fehlt bei Myrmecophaga und Manidae (134).

Insectivora (148). *Pectoralis major*: bei Gymnura und Centetes hat er eine sehr extensive Ursprungsfläche: Clavicula, Sternum, Rippenknorpel und Scheide des M. rect. abdominis; der Insertionstheil zerfällt in mehrere Bündel, welche sich in verschiedener Höhe am Humerus inseriren, mit Ausnahme einer Partie, welche zum äussern Drittel der Clavicula geht (also Sterno-clavicularis entsprechend). Aehnlich bei Erinaceus (Taf. XCVII, Fig. 5 p, p'', p'''). Chrysochloris zeigt sehr abweichende Verhältnisse, indem ein grosser Theil des Muskels von der Lateralfläche der Rippen ausgeht; des Nähern muss auf das Original verwiesen werden. Bei Condylura sind vier Portionen vorhanden, von denen die eine sich als ein Muskelband kopfwärts vom Manubrium zwischen den Humeri erstreckt und an der vordern verbreiterten Fläche derselben inserirt. — *Pectoralis minor* nur bei Condylura als vierte Pect. major-Partie erwähnt: vom Manubrium zum Tuberc. minus hum. — Dem *Sterno-scapularis, Subclavius* und *Sterno-clavicularis* entspricht bei Condylura ein dickes Muskelbündel, welches vom Manubrium sterni, Costosternal-Gelenke und vom Knorpel der ersten Rippe entspringt und am lateralen Drittel der Clavicula,

Rande der Cavitas glenoidalis scapulae, Fascie des M. supraspinatus und am Acromion inserirt. Bei Myogale ähnlich, aber inserirt an der lateralen Hälfte der Clavicula und am Metacromion. Bei Condylura, Gymnura und Solenodon ist ein *Subclavius* vorhanden. Bei Centetinae fehlen entsprechende Muskeln.

Galeopithecidae (153). *Pectoralis major* zerfällt in zwei Schichten. — *Pectoralis minor:* vom sechsten bis neunten Rippenknorpel und der Scheide des M. rect. abdominis zum ventralen Schenkel der Proc. coracoideus (Taf. XCVIII, Fig. 1 pn). — Einem *Sterno-scapularis* kommt ein Muskel am nächsten, welcher von der ersten Rippe und dem Epicoracoideum zur Clavicula und zum dorsalen Schenkel des Proc. coracoideus geht.

Chiroptera. *Pectoralis major* (150, 154, 157) zerfällt in drei Theile: Portio clavicularis, sternalis und abdominalis (M. pectoro-abdominalis, siehe oben pag. 759); alle inseriren an Spina tuberculi maj. hum. — *Pect. minor* geht bei Vesperugo zum Angulus superior scapulae (157) — *Subclavius* (156, 157) stark entwickelt.

Glires. *Pectoralis major* besteht meist aus zwei Schichten. Testut (53) schildert die Componenten der übrigen hierher gehörigen Muskeln beim Kaninchen folgendermaassen: 1) eine oberflächliche, starke Schicht geht vom Sternum zur Clavicula und zum Ligam-claviculare externum (Sterno-clavicularis); 2) eine tiefere Schicht vom vordern Sternal-Ende zum vordern Scapula-Rande und zur Fascia supraspinata (Sterno-scapularis); 3) ein starker Muskel vom vordern Clavicula-Rande zur Spina scapulae (Scapulo-clavicularis); 4) Muskelbündel, im Ursprunge mit dem vorigen verbunden, zum Tub. major oder minus hum.; 5) Fasern zur Gelenkkapsel der Scapula; 6) Fasern zum Proc. coracoideus. — Bezüglich der Modificationen bei andern Formen sei auf Wood (107) verwiesen.

Carnivora. Am *Pectoralis major* unterscheidet Testut (53) bei der Katze folgende Theile: 1) Pecto-antébrachial (Straus-D.) (Taf. CI, Fig. 4 pan) liegt oberflächlich und geht vom vordern Sternaltheile in die Portio clavicularis m. deltoidei über; 2) Large pectoral (Taf. CI, Fig. 4 pl) bedeckt von 1), geht vom Sternum zum Humerus; 3) Grand pectoral (Taf. CI, Fig. 4 pj) wie 2), aber caudalwärts von ihm; 4) Sterno-trochitérien vom mittlern Sternaltheile zum Tub. majus humeri und zur Gelenkkapsel; 5) Brachio-abdominal (Pectoro-abdom.) bildet eine völlig selbständige Portion, welche von der Scheide des M. rectus abdominis zur Spina tub. minoris hum. geht; 6) ein Bündel (Taf. CI, Fig. 4 pan') spaltet sich vom hintern Rande des Large pect. ab und befestigt sich an der Fascie des Unterarms. — Bei Otaria und Phoca sind nur zwei Theile unterschieden worden (187a, 190). — *Pectoralis minor* inserirt bei Katze und Hund am Proc. coracoid. und Tub. minus hum. (Bendz), bei Ursus americanus (53) am Tuberculum und Spina tub. majoris. Bei Trichechus (195) inserirt er an der ganzen Länge des Humerus. — *Sterno-scapularis* stellt beim Hunde (107) die tiefsten Bündel der Pecto-

ralis-Gruppe vor, welche sich mit M. supraspinatus vereinigen. Bei Hyaena (179) ist der Muskel gross, entspringt vom Sternum und dem ersten Rippenknorpel und inserirt am vordern Scapula-Rande. Bei Otaria und Trichechus (187a, 195) ist er bandähnlich und geht vom Praesternum zur Spina tuberc. majoris.

Hyracoidea (203) *Pectoralis major* theilt sich gegen die Insertion hin in zwei Theile, von denen der hintere an der Fascie des Oberarms, der andere am Oberarm nach aussen vom M. biceps inserirt. — *Pect. minor* von der hintern Sternalhälfte zum Tub. maj. hum., verbunden mit dem folgenden Muskel; auch Zusammenhang mit Panniculus carnosus besteht. — Zunächst dem *Sterno-scapularis* ähnlich verhält sich ein Muskel, welcher vom Sternum, unmittelbar kopfwärts vom Pect. minor, zum vordern und obern Schulterblattwinkel geht.

Ungulata. *Pectoralis major* (Bendz) entspringt von der Fascie des M. obliquus abd. externus, der Scheide des M. rectus abdom. und vom Sternum; inserirt mit je einer Sehne am Proc. coracoid., Tub. majus und minus hum. Der am Proc. coracoid. inserirende Theil soll dem Pect. *minor* entsprechen*). — *Sterno-scapularis* erreicht hier und bei Proboscidea seine höchste Entwicklung: beim Pferd und Schwein inserirt er am Schulterblatt und an der Fascie des M. supraspinatus; beim Schwein sendet er ausserdem eine Sehne zum dorsalen Ende der Spina scapulae. Bei Hippopotamus (217) entspringt er vom Manubrium und vom ersten Rippenknorpel und inserirt am Proc. coracoid., Acromion und der Fascia supraspinata.

Cetacea. *Pectoralis major* einheitlich; geht bei Balaenoptera und Globiocephalus (227, 230) von der Brustmitte, von der ersten bis vierten Rippe reichend, aus und inserirt am distalen Humerus-Ende; ist am hintern Rande mit Panniculus carnosus verbunden. Bei Phocaena (16) scheint er durch einen Muskel vertreten zu sein, der vom Brustbein nahe den Anheftungsstellen der dritten und vierten Rippe entspringt und sich an der Ulna inserirt. Bei Hyperoodon (232) soll er ganz vom Panniculus carnosus ersetzt werden. — *Pect. minor* geht bei Globiocephalus (230) von der Brustmitte ventral vom vierten Rippenknorpel zum „inner posterior root of the flipper“; ähnlich bei Lagenorhynchus (233). Bei Phocaena (237) erstreckt er sich vom vordern Sternum-Theile zum Proc. coracoid. Fehlt bei Balaenoptera (227). — Vielleicht ist die *Subclavius*-Gruppe durch einen „*Costo-humeralis*“ vertreten, welcher bei Phocaena und Lagenorhynchus vom ersten Rippenknorpel zum Tuberculum humeri geht und theilweise mit Pect. minor verbunden ist; fehlt bei Globiocephalus (16, 230).

Sirenia (221). *Pectoralis major* ist bei Manatus einheitlich, geht vom ganzen Sternum und Linea alba aus und inserirt an der Thoracal-

*) Ob der von Bendz als „Pectoralis superficialis“ beschriebene Muskel, welcher von einem Sehnenstreifen in der Brustmitte ausgeht und an der Fascie des M. biceps inserirt, wirklich der Pectoralis-Gruppe angehört, erscheint zweifelhaft.

fläche des Humerus; von der Insertionssehne geht eine Aponeurose zum Radius. — *Pect. minor* entspringt von den Sternalenden der zweiten und dritten Rippe und vom Brustbeinwinkel; inserirt am Caput humeri. — Repräsentanten der Subclavius-Gruppe fehlen.

Prosimiae (240). *Pectoralis major* besteht bei Lemur catta aus drei von Clavicula, Sternum und der Scheide des M. rectus abdom. ausgehenden Portionen; bei Lemur varius und Nycticebus fehlt die Clavicularportion. — *Pect. minor* inserirt bei Lemur und Galago crassicaudatus am Ligament. capsulare humeri, bei Perodicticus (247) und Chiromys (242) am Tub. majus hum., bei Tarsius (249) an Spina tub. majoris hum. Fehlt bei Galago allenii. *Subclavius* in normaler Weise entwickelt; bei Chiromys (153) inseriren auch einige Fasern am dorsalen Schenkel des Proc. coracoid.

Primates. *Pectoralis major* stimmt bei den anthropomorphen Affen meist mit der beim Menschen gewöhnlichen Anordnung überein: eine Clavicular-, eine Sterno-Costal- und eine Abdominal-Portion; doch fehlt nach Bischoff (250) beim Orang die Portio clavicularis. Bei zwei Macacus cynomolgus fehlten die Portio clavicularis und die von den Rippen entspringende Partie; ebenso verhalten sich (250) Cercopithecus, Pithecia und Hapale. — *Pect. minor* inserirt beim Chimpanse an der Kapsel und dem Kopf des Humerus (250) oder am Proc. coracoid. (53, 290); bei den übrigen Anthropomorphen, sowie bei Cercopithecus und Hapale, inserirt er wie beim Menschen (Proc. coracoid.). Bei zwei Macacus cynomolgus setzt sich die am Proc. coracoid. inserirende Sehne zusammen mit derjenigen, welche der Portio abdominalis des vorigen Muskels angehört, bis zum Tub. majus humeri fort. Aehnlich bei Pithecia (290). — Meist ist ein *Subclavius* vorhanden. Ausserdem ist ein *Sterno-scapularis* bei Ateles (48) beobachtet.

M. serratus anticus major.

Nimmt die Lateralfläche des Thorax ein und wird von den Pectoralis-Muskeln überlagert. Entspringt mit einzelnen Zacken von einer wechselnden Anzahl Rippen von der ersten oder zweiten an; die hintern Zacken alterniren mit den vordern Ursprüngen des M. obliquus abd. externus. Aus den Ursprüngen geht ein platter Bauch hervor, welcher mit seltenen Ausnahmen an der Basis scapulae inserirt.

Wie bereits (pag. 730) erwähnt, schliesst sich der Levator scapulae durch Vermehrung seiner Ursprungspartien bei der Mehrzahl der Säugethiere diesem Muskel an.

Wir betrachten zunächst diesen Muskel bei denjenigen Formen, wo er völlig selbständig ist.

a) Selbständiger Serr. ant. major.

Bradypus und Cyclothurus; beim letztern reicht der Ursprung bis zur siebenten Rippe (134).

Bei Erinaceus und Myogale entspringt er von der zweiten bis neunten Rippe (148). Bei Chrysochloris bedeckt der hintere Rand des Levator sc. den vordern des Serratus.

Bei Chiroptera ist er stets doppelt. Der vordere Theil entspringt von der ersten Rippe bei Rhinolophidae, Phyllostomidae und Scotophilus (154), von der ersten bis vierten bei Vespertilio murinus (157) und von der ersten bis siebenten bei Vesperugo noctula. Der hintere Theil erstreckt sich bei einigen Formen bis zur neunten Rippe. Bemerkenswerth ist die abweichende für beide Theile gemeinsame Insertion an der hintern Hälfte des ventralen Schulterblattendes.

Cetacea. Bei Balaenoptera rostrata entspringt er von der Aponeurose der Bauchmuskeln und von den acht hintern Rippen; inserirt an der hintern Ecke der Scapula (227). Bei Phocaena entspringt er von den vier vordern Rippen (Rapp.)

Prosimiae (240). Selbständig bei Lemur, Tarsius und Chiromys.

Bei den anthropomorphen Affen ist er vom Levator sc. getrennt. Beim Gorilla reicht sein Ursprung bis zur zehnten oder elften Rippe (53, 250).

b) Verwachsen mit Levator scapulae.

Betreffs der Ausdehnung, welche die Ursprungsfläche des Muskels bei den verschiedenen Säugern einnimmt, führe ich nachstehende Beispiele an. Eine genauere Uebersicht giebt Testut (53).

Echidna. Entspringt von der Proc. transversi des zweiten bis siebenten Halswirbels und von der ersten bis fünften Rippe; inserirt an der medialen Hälfte der Ventralfläche und dem Dorsalrande der Scapulae. Innervation: der dem Levator sc. entsprechende Theil von Zweigen der Nn. cervicales II und III, der übrige von N. thoracicus longus (Westling).

Marsupialia (120, 127). Reicht bei Dasyurus vom dritten Halswirbel bis zur siebenten Rippe, bei Phascolarctos vom zweiten Halsw. bis neunten Rippe.

Unter den Edentata ist eine Verwachsung bei Chlamydophorus beobachtet. Bei Tatusia und Dasypus ist er in zwei Theile geschieden, von denen der vordere, den Levator sc. und einen Theil des Serratus enthaltend, von der hintern Hälfte der Halsregion und den drei vordern Rippen entspringt, während der hintere, dem hintern Theil des Serratus entsprechend, von der vierten bis sechsten oder achten Rippe ausgeht (134).

Insectivora (148). Gymnura. Vierter bis sechster Halsw. und erste bis zehnte Rippe. Condylura: dritter bis sechster Halsw. und erste bis achte Rippe.

Galeopithecidae (153): dritter bis siebenter Halsw. und erste bis achte Rippe. Innervation: Levator-Theil von Zweigen des N. cervicalis V. und des N. dorsalis scapulae, der Serratus-Theil vom M. thoracicus longus (Taf. XCVIII, Fig. 1 lvs).

Glires. Siphneus (170): Occiput, erster bis siebenter Halsw. und erste bis zehnte Rippe. Mus (53): hintere Halsw. und erste bis achte Rippe. Hystrix (48): fünfter bis siebenter Halsw. und erste bis neunte Rippe.

Carnivora. Ursus maritimus und americanus (48, 53): zweiter (dritter) bis siebenter Halsw. und erste bis zehnte Rippe. Katze (53, 176): fünfter bis siebenter Halsw. und erste bis neunte (zehnte) Rippe (Taf. C, Fig. 1 saa). Hyaena (48): zweiter bis siebenter Halsw. und erste bis achte Rippe.

Hyrax (48): dritter bis siebenter Halsw. und erste bis vierzehnte Rippe.

Ungulata (48). Pferd: fünfter bis siebenter Halsw. und erste bis neunte Rippe. Schaf: dritter bis siebenter Halsw. und erste bis achte Rippe.

Manatus (221): erster Halsw. bis sechste Rippe.

Galago (240): erster bis siebenter Halsw. und erste bis siebente (achte) Rippe.

b) Muskeln des Thorax:

M. supracostalis,
Mm. intercostales,
Mm. levatores costarum,
M. triangularis sterni.

M. supracostalis.

M. sterno-costalis Cuvier.
M. serratus anticus Macalister (154).

Wir fassen hier diesen Muskel in demselben Sinne wie Testut (53) auf, nämlich als ein Muskelband, welches von der ersten Rippe in der Nähe der Insertion des Scalenus anticus entspringt und am lateralen Rande des vordern Sternaltheiles oder an einer oder mehreren der nächstfolgenden Rippen oder am lateralen Theile der Fascie des M. rectus abdominis inserirt. Er wird von der Pectoralis-Muskulatur bedeckt, liegt medialwärts vom Serratus anticus major und lateralwärts vom Rectus abdominis, den er doch zuweilen kreuzen kann. Er kann desshalb nach Wood und Testut nicht als ein Theil des letztgenannten Muskels angesehen werden.

Der Muskel variirt, sowohl was Ausdehnung als Vorkommen betrifft, bei nahe verwandten Thieren. Selbst bedeutende individuelle Variationen sind beobachtet worden (bei Erinaceus 148).

Erklärung von Tafel CII.

Fig.
1. Felis domestica. Muskeln der Wirbelsäule.
2. „ „ Tiefere Muskeln der Wirbelsäule.

bce M biventer cervicis. coepi M. „costo-épineux“ (Strauss-Durckheim). inti Mm. intertransversarii. ints Mm. intertransversales. intsp Mm. interspinales. lco M. longus colli. lnc M. longissimus cervicis. lng M. longissimus dorsi. lng' Mm. „lombo-plagiens lombaires“ (Str.-D.). lotran Mm. „lombo-transversaires“ (Str.-D.). mlt M. multifidus spinae. oci M. obliquus capitis inferior. ocs M. obliquus capitis superior. psi M. psoas minor. psr Mm. „petits-surcostaux“ (Str.-D.). ql. M. quadratus lumborum. rcami M. rectus capitis anticus minor. rcpmi M. rectus capitis posticus minor. rcs M. rectus superficialis. sal M. sacrolumbalis. smp M. semispinalis. spd M. spinalis dorsi.

Nach Strauss-Durckheim (176).

Fig. 2.

rcpmi
coepi
sal
sal
lco
lnc
smp
intsp
smp
bce
bce
intsp
intsp
mlt
gl
mlt
lco
mlt
lco
lco
lco

Fig. 1.

ocs
rcs
oci
rcami
lco
inti
ints
inis
smp
intsp
spd
bce
bce
bce
spd
lng
lng'
lng
lng'
sal
gl
lotran
psi
lco
coepi
psr
lnc
lnrc
lnc
psr
lco
coepi

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Zur zweiten oder dritten Rippe reicht er bei Didelphys (122), Kaninchen (53) (Fig. 29 *sco*), Hund (53), Otaria und Phoca (187a).

Insectivora (148). Bei Erinaceus, Potamogale und Solenodon inserirt er am Sternum und am dritten und vierten Rippenknorpel; bei Gymnura am Sternum sowie am vierten bis sechsten Rippenknorpel. Bei Condylura inserirt er am Manubrium sterni. Fehlt bei Myogale und Chrysochloris.

Bei Chiroptera (von Macalister als Serratus anticus bezeichnet) geht er zum Sternum, bei Vesperugo bis zur Anheftungsstelle des fünften Rippenknorpels; bei Vampyrops ist er doppelt.

Bei Cyclothurus (153) erreicht er die relativ grösste Länge, indem an der neunten, zehnten und elften Rippe inserirt.

Bei Sciurus und Lemmus (107) verbindet sich seine Insertion mit Pectoralis major.

Fig. 29.

Thoraxmuskeln beim Hunde. Man sieht die Beziehungen des M. supracostalis (*sco*) zum M. scalenus anticus (*sca*) und zum M. scal. medius (*scm*), sowie zu den Pectoralis-Muskeln (*p*). (Nach Wood 107.)

Primates. Bei Cynocephalus sphinx und Macacus sinicus (53) inserirt er in der Höhe des dritten Intercostalraumes am Lateralrande der Sehne des Rectus abdominis. Fehlt bei den Anthropomorphen.

Bei Prosimiae (240) kommen bei Perodicticus und Lemur catta zwei neben einander liegende Supracostales vor; beim letzteren inserirt der eine, den Rectus abdominis kreuzend, an der vierten bis siebenten Rippe; der andere, mehr lateralwärts gelegene, inserirt an der vierten und fünften Rippe, vereinigt mit der vierten und fünften Zacke des Serratus ant. magnus. Bei Galago kommt nur ein Muskel vor, und bei Lemur varius und nigrifrons wurde er gänzlich vermisst.

Ebenfalls zwei sind bei Galeopithecus (153) vorhanden: der eine, laterale (Taf. XCVIII, Fig. 1 *stc'*) verläuft dem Sternum parallel zum vierten Rippenknorpel. Der andere (*stc''*) entspringt mit zwei starken Muskelbündeln, von denen das mediale, stärkere vom lateralen Manubriumrande und vom Sternaltheile der ersten Rippe, das laterale von der zweiten Rippe ausgeht; beide vereinigen sich und inseriren am sechsten Rippenknorpel und dem ganzen Brustbeine. Auf der rechten Seite war ausserdem noch eine dritte Ursprungspartie vorhanden, welche von der dritten Rippe entspringt. Da nun bei Galeop. der Rectus abdominis sich durch die Kürze jener Sternalpartie auszeichnet, indem er an der siebenten und achten Rippe inserirt, dürfte auch im Hinblick auf die Art des Ursprunges, der mediale vielleicht eher die vom Rectus

abgelöste Sternalpartie als ein echter Supracostalis sein. Innervirt werden die Muskeln von *Nn.* intercostales; der laterale ausserdem vom N. intercostohumeralis.

Bei Monotremata, Manatus und Cetacea wird der Muskel nicht erwähnt.

Mm. intercostales.

Wo dieser Muskeln bei den Säugethieren in der Literatur gedacht wird, ist im Allgemeinen ihre Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen constatirt. Als mehr bemerkenswerthe Abweichungen verdienen folgende Fälle erwähnt zu werden.

Bei Cetacea und Sirenia sind sie ausserordentlich stark. Bei Phocaena bemerkt Rapp, dass die Interc. externi bis zur Wirbelsäule reichen, die Interc. interni aber nicht, dagegen reichen die innern bis zum Brustbein.

Dass die Muskeln bis zur Wirbelsäule reichen ist von Meckel (48) bei Hyaena, von Testut (53) beim Hund beobachtet worden.

Bei Echidna weichen die medialen und oberflächlichen Partien der vordern insofern von dem gewöhnlichen Verhalten ab, als sie sich nicht an die nächstfolgende Rippe anheften, sondern eine einheitliche Muskelmasse bilden, welche von der ersten, zweiten, dritten und vierten Rippe entspringt, in fast querer Richtung medialwärts verläuft, um am Sternum und an den Sternaltheilen der fünften und sechsten Rippe zu inseriren. Der übrige Theil der vordern Intercostalmuskeln, also der ganze laterale sowie ein Theil der tiefliegenden medialen Fäden verhalten sich normal. (Westling.)

Als Differenzirungen der M. interc. interni sind vielleicht die bei einigen Thieren beschriebenen *Mm. infracostales* (Sous-costaux 53, 156) aufzufassen. Bei Didelphys (122) liegen diese Muskeln an der dorsalen (innern) Thoraxfläche und gehen über zwei bis drei Rippen hinweg; die innere Fläche ist mit den wahren Intercostales verwachsen. — Bei Vespertilio (156) liegen sie an der innern Thoraxfläche den Interc. interni auf, gehen wie diese von der einen Rippe zur nächsten oder einer der entfernter gelegenen; übrigens haben sie dieselbe Faserrichtung wie die Interc. interni.

Mm. levatores costarum.

Scheinen bei den Säugern nicht wesentlich von dem beim Menschen bekannten Verhalten abzuweichen.

M. triangularis sterni.

M. transversus thoracis.

Dieser Muskel weicht bei einigen Säugethieren nur durch verschiedene Ausdehnung vom Verhalten beim Menschen ab. Zuweilen (Carnivora) ist er in eine Reihe getrennter Bündel aufgelöst. Ebenso wie zuweilen beim

Menschen reiht er sich bei mehreren Säugethieren unmittelbar an die Ursprünge des M. transversus abdominis an.

Die im Allgemeinen wenig tief greifenden Variationen in der Beschaffenheit des für die Säuger charakteristischen Zwerchfellmuskels (Diaphragma) werden weiter unten Berücksichtigung finden

c) Bauchmuskeln.

M. obliquus abdominis externus,
M. obliquus abdominis internus,
M. transversus abdominis,
(M. cremaster),
M. rectus abdominis.
M. pyramidalis,
M. quadratus lumborum.

Da in den Beschreibungen über die Muskulatur einzelner Säugethiere diese Muskeln meistens entweder nicht erwähnt werden oder — und dies gilt besonders von den breiten Bauchmuskeln — in einer für vergleichend-anatomische Verwerthung durchaus ungenügenden Weise behandelt werden, muss hier von einer gleichmässigen systematischen Darstellung der breiten Bauchmuskeln abgesehen werden. Und beschränke ich mich auf einige Angaben ihrer wichtigeren Modificationen, wobei ich von der sorgfältigen Beschreibung der Verhältnisse beim Hunde, welche neuerdings von Ellenberger und Baum (Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891) gegeben worden ist, ausgehe.

M. obliquus abdominis externus.

M. obliquus abdominis descendens.
Muscle grand oblique de l'abdomen.

Hund. (Holzschn. 30 *v*). Der Muskel liegt, bedeckt von der Fascia superficialis abdominis, vom Hautmuskel und an seinen Anfangszacken vom M. latissimus dorsi, an der ventralen Hälfte der Brust- und Bauchwand; seine Fasern verlaufen von den Rippen und dem Rücken schräg caudo-ventral. Dorsal stösst er an die ventrale Grenze des Latissimus dorsi (*ld*), ventral reicht seine Muskelmasse bis an resp. auf den Rectus abdominis (*r*). An seinem dorsalen Rande bildet der Muskel Zacken, die sich sehnig oder fleischig an den 7—8 hintern Rippen befestigen und zum Theil in die Zacken des Serratus anticus major eingreifen. Caudal von den Rippen sind keine Zacken mehr vorhanden, sondern geht der Muskel beckenwärts von der letzten Rippe in eine Aponeurose aus, die mit der Fascia lumbo-dorsalis (*s'*) verschmilzt. Aus dem ventralen Muskelrande geht ebenfalls eine Aponeurose hervor, die mit der des Obliquus abd. internus zum ventralen Blatte der Rectusscheide verschmilzt und den Rectus abd. bis zur Linea alba überzieht. Beckenwärts geht der Muskel in eine breite, starke Sehne aus, die sich vom Tuberculum pubicum (neben der Symphyse) bis zum äusseren Darmbein-

Fig. 30

Hund. Oberflächliche Muskelschicht. *a* M. masseter. *b.* M biventer. *d* M. sterno-hyoideus et thyreoideus. *g* M. trapezius. *k* M. omo-cleido-transversarius. *l* M. supraspinatus. *m* M. deltoideus. *n* M. anconaeus longus. *o* M. anconaeus externus. *p.* M. brachialis internus. *q* M. extensor carpi radialis. *r* M. infraspinatus. *s* M. latissimus dorsi. *s'* M. Fascia lumbo-dorsalis. *t.* M. pectoralis. *u* M. rectus abdominis. *v* M. obliquus abdominis externus. *w* M. intercostalis. *x* M. glutaeus medius. *x'* M. glutaeus maximus. *y* M. tensor fasciae latae. *z* M. biceps femoris. *z'* dessen Aponeurose. 1 M. semitendinosus. 2 M. semimembranosus. 5 Glandula parotis. 5' Gl. submaxillaris. 6 Vena jugularis externa. 7 Vena cephalica humeri. (Nach Ellenberger und Baum.)

winkel (Spina iliaca anterior superior) bogenförmig ausspannt; diese Sehne wird als Ligamentum inguinale s. Poupartii s. Arcus cruris bezeichnet. In der Sehne findet sich kurz vor deren Ende am Schambein ein Spalt: Annulus abdominis s. inguinalis externus*). Von der Endsehne des Muskels geht ein Blatt an die mediale Schenkelfläche und verbindet sich mit dem Adductor longus und der Fascia femoris; dieses Blatt wird nur bei wenigen Säugern beschrieben.

Wesentlich ebenso verhält er sich bei der Katze (175), Trichechus (195) und Otaria (187 a).

Bei Ornithorhynchus (111) befestigt er sich an alle Rippen ausser den beiden ersten (oder der ersten nach Meckel). Ein Lig. Poupartii wird nicht erwähnt. Er inserirt ausser an Symphysis pubis auch fleischig am Beutelknochen. Echidna (110) scheint mit Ornithorhynchus übereinzustimmen.

Auch bei Didelphys (122) reichen die Muskelzacken bis zur 2. oder 3. Rippe nach vorne. Ligam. Poupartii geht von der Ilium-Spitze zur Basis des Beutelknochens. Bei Myrmecobius befestigt er sich nach meinen Untersuchungen bei einem Exemplare durch eine Sehne am medialen Basalrande des Beutelknochens; bei einem andern existirt diese Sehne nicht, sondern die Sehnenfasern setzen sich direct successive am medialen Rande des Beutelknochens in dessen ganzer Länge an. Ligam. Poupartii spaltet sich bei einem Exemplare in zwei Schenkel, welche ein Foramen bilden, durch welches ein Zweig des Vena cruralis tritt; beide Schenkel inseriren neben einander an der Ventralfläche des Beutelknochens.

Bei Insectivora (4) verhält sich der Muskel in mehrfacher Beziehung abweichend. Der Bauchtheil bildet bei Tupaia (Taf. CIII, Fig. 1 obl. ext.) nur auf einer kurzen, etwa 25 mm langen Strecke in der Medioventrallinie eine Aponeurose, während der ganze übrige Theil des Muskels durchaus fleischig ist; die Rectus-Scheide ist also zum grössten Theil muskulös. Die hintere laterale Partie des Muskels ist mit vier schmalen Inscriptiones tendineae versehen, welche keinem andern Säugethiere zukommen, während sie bei mehreren Sauriern und bei den Urodden beobachtet worden sind und als Reste der primitiven Zwischenmuskelbänder aufgefasst werden. Im hintern Bauchtheile scheidet sich der Muskel in zwei Partien und inserirt in einer Art, welche von allen bisher bekannten Befunden abweicht: die bei weitem grössere laterale Partie heftet sich, indem der laterale hintere Rand eine dem Lig. Poupartii entsprechende Sehne bildet, an dem vordern ventralen Theile der Schamfuge an; die schmale ventrale Partie, in der Linea alba mit derjenigen der andern Seite innig verbunden, verläuft, sich mässig verschmälernd, gerade caudalwarts und geht schliesslich jederseits in ein schmales Sehnenband über, welches sich ventral vom M. pyramidalis am Ramus horizontalis

*) Das Verhalten des Annulus inguinalis wird später im Zusammenhange behandelt werden.

pubis anheftet. — Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 obl. ext): auch hier heftet er sich nicht am Darmbein an — was unter dem Insectivoren nur bei Centetes und Chrysochloris der Fall ist —, sondern aponeurotisch am Ramus horizontalis und ventralis pubis sowie am Symphysenknorpel bis zur ventralen Mittellinie des Körpers. — Myogale (Taf. C, Fig. 3 obl. ext. s. et d.): Bei dem untersuchten Weibchen war nicht nur die Brustpartie, sondern auch die ganze ventrale Mittelpartie fleischig, während der laterale Bauchtheil vollkommen aponeurotisch war, also dem gewöhnlichen Verhalten gerade entgegengesetzt. Beim Männchen war auch die Bauchpartie aponeurotisch, so dass hier nur der die Rippen bedeckende Theil aus Fleischfasern bestand. Eigenthümlich ist auch die Insertionsart: während der rechtsseitige Muskel sich vom hintern Schambeinmuskel bis etwa zur Mitte des Symphysenknorpels ansetzt, erstreckt sich die Insertion des linken mit einer kurzen Aponeurose vom linken hintern Schambeinwinkel bis zum rechten, sich zwischen M. obliquus abd. externus der rechten Seite und M. pyramidalis hineinschiebend. — Talpa (Taf. CIII, Fig. 2 obl. ext.): auf dem vordern Theile des Cremastersackes (siehe unten) spaltet sich beim Männchen der Muskel, indem die Fasern lateral- und medialwärts divergiren, in eine laterale und eine mediale Partie. Die Muskelfasern der lateralen Partie sammeln sich zu einem solidern Bündel, welches am hintern Schambeinwinkel lateralwärts vom M. pyramidalis und rectus abd. inserirt. Die Muskelfasern der ventralen Partie breiten sich über die Medial- und Ventralfläche des Cremastersackes aus. Ihr fernerer Verlauf ist ein verschiedener: a) die vordern Fasern gehen aponeurotisch zusammen mit den kopfwärts gelegenen in die ventrale Rectus-Scheide über; b) die hintern gehen muskulös in die entgegenkommenden der andern Seite über; c) von den hintersten Fasern gehen starke Sehnenstreifen aus, welche sich in der Mittellinie mit demjenigen der andern Seite kreuzen und am hintern Schambeinwinkel der entgegengesetzten Körperseite medialwärts von dem Mm. recti abd. inseriren (vergl. auch Taf. CIII, Fig. 3, *t*). Beim Weibchen spaltet der Muskel sich nicht in der Bauchregion, sondern bekleidet die unterliegenden Muskeln gleichförmig.

Bei Galeopithecus (153; Taf. XCVIII, Fig. 1 oabc.) inserirt er aponeurotisch am ventralen Beckenrande. Ein Lig. Poupartii ist nicht ausgebildet.

Vespertilio murinus (156): ein Theil des Muskels inserirt am Angulus pubis vermittelst einer Sehne, der grössere Theil durch das Lig. Poupartii, welche sich von der Crista ilii zum Processus ileopectineus erstreckt.

Kaninchen (165). Geht von den neun hintern Rippen, dem Proc. xiphoideus und vom oberflächlichen Blatte der Fascia lumbo-dorsalis aus. Die hintern Bündel, welche steiler absteigen als die vordern, inseriren vermittelst Lig. Poupartii an Crista ilii und Symphysis pubis.

Manatus (221). Bildet nicht wie gewöhnlich eine gleichmässige

Muskelschicht über die gesammte Abdominalfläche, sondern ist verhältnissmässig schmal, dick und von einer Reihe verlängerter Zacken, welche von den 16 hintern Rippen entspringen, zusammengesetzt. Nach hinten befestigt er sich an der Oberfläche des ventralen Schwanzmuskels und an der intermusculären Fascie zwischen letztgenanntem Muskel und „the long tapering muscle coming form the median side line of the ribs"; endet dem zweiten untern Bogen gegenüber.

Cetacea. Entspringt bei Phocaena (Rapp) und Hyperoodon (Carlsson*) von allen Rippen, bei Globiocephalus (230) und Balaenoptera (227) von allen ausser den drei vordersten. Nirgends erreicht er das Beckenrudiment; bei Hyperoodon ist er durch einige dünne Sehnenfasern caudalwärts mit der Fascie des Schwanzes verbunden; bei Balaenoptera reicht er bis zur vordern Commissur des Sulcus cloacalis.

Beim Schafe reicht er kopfwärts nur bis zur 6. Rippe (42), beim Pferde bis zur 4. oder 5. Bei Hyrax reicht er kopfwärts bis zur 4. Rippe; ein Ligam. Poupartii kommt nicht vor (203).

Bezüglich der Befunde bei Prosimiae und Primates verweise ich besonders auf die Arbeiten von Murie und Mivart (240), Deniker (251) und Bischoff (271).

M obliquus abdominis internus.

M. obliquus abdominis ascendens.
Muscle petit oblique de l'abdomen.

Hund. (Holzschn. Fig. 31 *l*.) Liegt, bedeckt von M. obliq. abd. externus, zwischen dem caudalen Rande des Thorax, dem Darm- und Schambeine, der Lendenwirbelsäule und der Linea alba. Sein vorderer Rand heftet sich fleischig an den hintern Rand und die mediale Fläche der letzten Rippe, meist auch noch der vorletzten und verschmilzt zum Theil mit M. serratus posticus inferior. Die dorsale Aponeurose des Muskels beginnt an der Fascie lumbo-dorsalis, während die caudale Aponeurose sich am ventralen Darmbeinrande und am Schambeine befestigt und nahe dem letztern ein Loch (resp. Ausstülpung) besitzt, das mit dem in der Aponeurose des M. obliq. abd. externus befindlichen Annulus inguinalis externus correspondirt. Die starke ventrale Aponeurose verschmilzt mit der des M. obliq. abd. externus zum äussern Blatt der Rectus-Scheide. Der ventrale Rand des musculösen Theils schneidet mit einer Bogenlinie ab, die man vom ventralen Ende der 11.—12. Rippe zur Mitte der Regio pubis zieht. Die Fasern des Muskels verlaufen dorso-ventral und ein wenig kopfwärts.

Ornithorhynchus (111, 112). Sehr dünn und intim mit M. transversus abdominis verbunden. Entspringt fleischig von der Darmbeinspitze und inserirt an den 7—10 hintern Rippenknorpeln.

*) Zur Anatomie des Hyperoodon diodon. Bihang till Vet. Akademiens Handlingar. Stockholm 1888; Bd. 13.

Fig. 31.

Hund. Zweite Muskellage. *a* M. splenius. *b* M. rhomboideus. *c.* M levator scapulae. *d* M. serratus anticus major. *e* M. scalenus. *f* M. ongus capitis. *h* M. longissimus dorsi. *i* M. ileo-costalis. *k* Mm. intercostales externi. *k'* Mm. interc. interni. *l* M. obliquus abdominis internus. *l'* Aponeurose desselben. *m* M. rectus abdominis. *n* M. pectoralis *p* M. infraspinatus. *o* M. supraspinatus. *q* M. teres minor. *r* M. anconaeus longus. *s* M. ancon. externus. *t* M. teres major. (Nach Ellenberger und Baum.)

Marsupialia. Bei Didelphys (122) entspringt er fleischig vom Lig. Poupartii, und von der Iliumspitze sowie aponeurotisch von der Fascia lumbo-dorsalis. Die Insertion erfolgt an der Spitze des Beutelknochens, der Linea alba und den 3—4 hintern Rippen. Bei Phascolomys ist der Muskel ebenfalls mit dem Beutelknochen verbunden, was aber nicht der Fall bei Myrmecobius und Phalangista ist. Bei Phascolarctos (127) ist das Vorkommen von 4—5 Incriptiones tendineae welche in ihrer Richtung den Rippen entsprechen, bemerkenswerth.

Insectivora (4). Bei Tupaia inserirt er nicht an den Rippen; sonst wie gewöhnlich. — Bei Erinaceus (Taf. CI Fig. 2 obl. int.) entspringt er folgendermaassen: 1) fleischig von der Crista ilei; 2) mit einer Sehne, welche sich von der Spina il. ant. superior bis zum Proc. ileopectineus erstreckt; da M. obl. abd. externus hier nicht am Darmbein inserirt, kann er keinen Antheil an der Bildung dieser Sehne nehmen, welche die Stelle eines Lig. Poupartii einnimmt und das Aussehen eines solchen hat; medialwärts von Proc. ileopectineus wird von der genannten Sehne und dem Ramus horizontalis pubis eine Oeffnung umrahmt, durch welche die Schenkelgefässe treten; 3) medialwärts von dieser Oeffnung bis zum Ramus ventralis pubis entspringt der Muskel wiederum fleischig; die Fasern gehen schräg medial- und kopfwärts in die mediale Bauchaponeurose über. Insertion an den vier hintern Rippen. Medialwärts vom Darmbeinkamme findet sich eine Oeffnung, durch welche Nerv. cutaneus femoris anterior externus und Gefässe durchtreten. — Bei Myogale entspringt er vom vordern Darmbeinrand und dem ganzen ventralen Schambeinrande — Chrysochloris: entspringt vom hintern Schambeinwinkel und Symphysenligament respect. Knorpel bis zur ventralen Mittellinie. — Talpa, Scapanus und Condylura: entspringt fleischig vom vordern Schambeinrande, ferner mit einer Aponeurose, welche die Schenkelgefässe und den Schenkelnerven überbrückt und sich bis zum Proc. ileopectineus erstreckt; schliesslich entspringt er vom genannten Processus an vom Ramus horizontalis pubis bis 10 Mm vor dem hintern Schambeinwinkel. Aehnlich bei Crocidura. — Als eigenthümlich für die Mehrzahl der Insectivoren kann also der Ursprung dieses Muskels vom Schambein hervorgehoben werden.

Auch bei Galeopithecus (153) geht der Muskel vom Schambein und der Fascia lumbodorsalis, aber nicht vom Darmbein aus. Die Fasern verlaufen fast quer.

Vespertilio murinus (156). Auch hier geht er von der lateralen Hälfte des Ramus horizontalis pubis, sowie vom Proc. ileopectineus, Lig. Poupartii und von der Fascia lumbo-dorsalis aus.

Kaninchen (165). Entspringt vom mittleren Drittel des Lig. Poupartii, und vom mittlern Blatte der Fascia lumbo-dorsalis bis zu den Rippen. Er befestigt sich an die fünf hintern Rippen.

Manatus (221). Aehnelt dem M. obliq. abd. externus. Befestigt sich an alle Rippen von der 3. an.

Cetacea. Bei Hyperoodon (Carlsson) ist er stärker als M. obliq. abd. externus und überall fleischig. Entspringt von der Fascia lumbodorsalis und befestigt sich durch Fasern an den sternalen Theilen der 5. bis 8. Rippe. Bei Phocaena (Rapp) befestigt er sich an allen Rippen, bei Balaenoptera (227) an den 8—9 hintern Rippen.

Bezüglich der Befunde bei Prosimiae und Primates muss ich auch hier auf die beim vorigen Muskel citirten Arbeiten verweisen.

M. transversus abdominis.

Hund. (Holzschn. 32 *m.*) Liegt, bedeckt vom vorigen, zwischen Becken, der innern Fläche der Rippenknorpel, den Querfortsätzen der Lendenwirbel und der Linea alba. Entspringt von der Fascia lumbodorsalis und der Innenfläche der falschen Rippen, dicht an der Zwerchfellinsertion und fliesst hier durch einen Faserstreifen mit dem Zwerchfelle zusammen. Die Fasern dieses Muskels verlaufen dorso-ventral. — Bei der Katze (175) entspringt er auch von dem ganzen ventralen Rande des Darmbeins und vom Schambein. — Bei Otaria (187 a) erreichen die Fasern weder das Zwerchfell noch das Becken.

Ornithorhynchus (112). Entspringt von den elf hintern Rippen und von der Fascia lumbo-dorsalis.

Didelphys (122). Fast ganz fleischig. Entspringt von der Innenfläche der falschen Rippen, mit Zacken, welche mit denjenigen des Zwerchfells alterniren; der Ursprung geht dann auf die Fascia lumbodorsalis und auf die Spitze des Darmbeins über.

Bei Insectivora (4) entspringt er nie vom Darmbein. Ein höchst eigenthümliches Verhalten habe ich bei Talpa nachgewiesen (Taf. CIII, Fig. 3 tr. abd). Er entspringt von der innern Fläche der 5 hintern Rippenknorpel, von der Fascia lumbo-dorsalis bis zum Darmbein, bildet, mit der Fascia lata zusammenhängend, einen Bogen über die Schenkelgefässe; entspringt ferner vom Ramus horizontalis pubis, dann springt der Ursprung vom Schambein auf den ventralen Kamm des Kreuzbeins über, an dessen vorderm Theile er sich befestigt; hier stösst er mit dem anderseitigen Muskel zusammen. Mit Ausnahme der vom Schambein ausgehenden Portion, welche relativ stark muskulös ist, besteht der übrige Muskel aus einer äusserst dünnen Faserschicht. Die hinterste Partie des Muskels beider Seiten bildet eine Scheide um den caudalwärts von Proc. ileopectineus gelegenen Theile des Mastdarms, welche Scheide folgendermaassen zu Stande kommt: der vom Schambeine und dem ventralen Kreuzbeinkamme entspringende Theil legt sich am Mastdarm an und umhüllt, indem er an der ventralen Peripherie des Mastdarms mit der entsprechenden Partie der andern Seite verschmilzt, den Mastdarm auf einer 24 Mm langen Strecke (beim Männchen) vollständig. Nur in ihrem vordern und ventralen Theile besteht diese Scheide aus dem Darm parallel verlaufenden Muskelfasern, welche vom Schambein stammen; der übrige

Theil ist häutig. Einige von den hintersten Muskelfasern, welche den Darm bekleiden, sammeln sich zu einem ziemlich starken, runden Sehnenstrang, welcher lateralwärts verläuft und an der medialen Fläche des hintern Schambeinwinkels inserirt. Bei Scapanus und Crocidura traf ich ähnliche Befunde an; bei letzterer befestigte sich der Muskel jedoch nicht am Kreuzbein, sondern es vereinigen sich die beiderseitigen Muskeln auf der dorsalen Peripherie des Mastdarms unmittelbar mit einander; auch besteht die Mastdarmscheide fast vollständig aus Muskelfasern. Das Zustandekommen der besprochenen Scheide hängt jedenfalls mit der extrapelvularen Lage des Mastdarms bei diesen Thieren zusammen; er erstreckt sich nämlich bei Talpa 19 Mm und bei Scapanus 9 Mm caudalwärts von der hintersten Beckenspitze.

Galeopithecus (153). Entspringt von der Innenfläche der hintern Rippenknorpel, von der Fascia lumbo-dorsalis, der Iliumspitze und dem Proc. ileopectineus.

Vespertilio murinus (156). Die Fasern verlaufen — abweichend vom gewöhnlichen Verhalten — schräg von vorne und dorsal nach hinten und ventral.

Kaninchen (165). Entspringt vom mittlern Thiele des Lig. Poupartii, von dem tiefsten Blatte der Fascia lumbo-dorsalis und von den 7 hintern Rippen. Auch hier verlaufen die Fasern nicht transversal, sondern mässig caudalwärts gerichtet.

Cetacea. Entspringt bei Hyperoodon (Carlsson) von der Fascia lumbo-dorsalis, lateralwärts von den vorhergehenden, und von den sternalen Theilen der 5. bis 9. Rippe. Medialwärts geht er in ein Sehnenblatt über, welches in seiner Mitte die grösste Ausdehnung hat, kopf- uud caudalwärts aber kürzer ist, wodurch eine deutliche Linea semilunaris Spigelii entsteht. Bei Balaenoptera (227) tritt er kopfwärts nur bis zur 10. Rippe.

Bei Prosimiae (240) scheint er sich nur dadurch vom Verhalten beim Menschen zu unterscheiden, dass er nicht vom Lig. Poupartii entspringt.

Bei Hylobates und Gorilla stimmt er wesentlich mit dem Verhalten beim Menschen überein (Kohlbrügge, 251).

M. cremaster.

Bekanntlich werden beim Menschen die hintern, vom Leistenbande entspringenden Muskelbündel ihrer Hauptmasse nach dem M. transversus abd. entsprechend (Klaatsch, siehe unten), welche beim Manne mit dem Samenstrange zum Hoden herabsteigen und auf dessen äusserer Scheidenhaut schleifenförmige Züge bilden, als M. cremaster bezeichnet. Beim Weibe gehen jenen entsprechende Fasern auf das runde Mutterband über.

Da bei den Säugethieren die als Cremaster beschriebenen Muskelfasern weder immer noch ausschliesslich vom M. transversus abd. gebildet werden, scheint es gerechtfertigt, die fraglichen Gebilde hier gesondert zu behandeln.

Fig. 32.

Hund. Tiefste Muskelschicht. *a* M. longissimus dorsi. *b* M. spinalis dorsi et cervicis. *c* M. ileocostalis. *e* M. longissimus capitis *f* M. longus atlantis. *g* M. longissimus cervicis. *h* M. intertransversalis cervicis. *i* Mm. intercostalis externi. *i'* Mm. intercostales interni. *k*, *l* M. rectus abdominis. *m* M. transversus abdominis. (Nach Ellenberger und Baum.)

Die hier in Frage kommenden Organisationsverhältnisse sind neuerdings von Klaatsch*) in eingehender Weise behandelt worden. Hauptsächlich seiner Darstellung entnehme ich das Folgende.

Im Bereiche der Plica inguinalis des Urnierenligamentes findet man bei Embryonen der Nager und Insectivoren auf jeder Seite ein Gebilde, das von innen betrachtet wie ein Kegel in die Bauchhöhle vorspringt. Klaatsch bezeichnet dieses Gebilde als Conus inguinalis. Auf seiner Spitze inserirt das Leistenband, welches vom Nebenhoden ausgeht. Dieser Conus ist eine eingestülpte Partie der Mm. obliq. abd internus und transversus, während M. obliq. abd. externus sich nicht an seiner Bildung betheiligt. Auch bei weiblichen Thieren tritt ein Conus im verkleinerten Maassstabe auf. Der Conus ist von der grössten Bedeutung für die Verlagerung der Hoden, die zeitweise bei Nagethieren und Insectivoren eintritt. Der Conus stülpt sich wie der Finger eines Handschuhs um, so dass sich nach Abschluss der Ausstülpung an der Stelle des Conus eine Tasche findet, in welcher der Hoden ruht; es ist dies die Bursa inguinalis. Bezeichnet man das Integument, in so weit es zur Umhüllung des Hodens dient, als Scrotum, so besitzen genannte Thiere ein solches nur dann, wenn die Bursa ausgestülpt ist; die Scrotalbildung ist hier aber die directe Folge der Hodenverlagerung. Darin liegt eine Verschiedenheit von andern Formen, bei welchen Scrotalanlagen zeitlich unabhängig vom Descensus test. auftreten (s. unten).

Bei Insectivora habe ich (4) schon früher diese Verhältnisse dargelegt. Der Antheil, den die Bauchmuskeln an der Bursa inguinalis, von mir als Cremastersack bezeichnet, nehmen, ist jedoch nicht bei allen Formen der gleiche. Bei Tupaia (Taf. CIII, Fig. 1), Talpa (Taf. CIII, Fig. 2 Cr), Scapanus, Crocidura und Blarina gehen von Mm. obliq. abd. internus und transversus Muskelfasern ab, um einen Sack zu bilden, dessen hintere Spitze bei Blarina über den After hinausragen kann. Dieser Sack wird vom Integument, welches ebenso wenig wie der Sack selbst irgend eine schärfere Grenze oder Abschnürung gegen die vordere Partie erkennen lässt, gleichmässig bekleidet. Der Cremastersack tritt durch die Spalte des M. obliq. abd. externus, welche Spalte, wie Klaatsch bemerkt, einen primitiven Annulus inguinalis externus repräsentirt, ohne eine Bekleidung von diesem zu erhalten. — Verschieden von den eben geschilderten Befunden verhält sich nach meinen Untersuchungen Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 und 2): a) der kleine Cremastersack liegt unmittelbar lateral dem M. rectus abdominis und ist auffallend weit kopfwärts vom Becken gerückt; b) der Cremastersack wird von der medialventralen Aponeurose aller drei schiefen Bauchmuskeln gebildet; eine Folge der Theilnahme des M. obliq abd. externus an der Bildung des Sackes ist selbstverständlich, dass etztgenannter Muskel keine Spalte zeigt, wie dies bei den oben genannten Insectivoren der Fall ist. In diesen Punkte muss ich also dem Ausspruche

*) Ueber den Descensus testiculorum. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 16, Heft 4 (1890).

von Klaatsch, dass kein Säugethier bekannt sei, bei welchem M. obliq. abd. externus als solcher die Bursa umhüllt, entgegentreten. Zugleich bemerke ich aber, dass, wie dies auch aus den mitgetheilten Figuren hervorgeht, ich bei Erinaceus den Cremastersack nur im eingestülpten Zustande gesehen habe. Dass er aber, wie auch Klaatsch anzunehmen geneigt scheint, factisch als Bursa fungiren kann, ist wohl trotz des gegentheiligen Urtheils von Hunter und Huxley (16), nach welchen die Hoden bei E. niemals die Bauchhöhle verlassen, kaum zu bezweifeln.

Bezüglich des Antheils der Bauchmuskeln an der Bildung des Cremaster bei Halbaffen und Primaten macht Klaatsch folgende Angaben. Von den beiden Muskelschichten (Mm. obliq. abd. internus und transversus) ist die äussere, dem M. obliq. abd. internus angehörende fast vollständig reducirt. Anstatt der regelmässigen Ringfaserschicht treten im Allgemeinen nur isolirte, schlingförmig verlaufende Bündel auf. Bei Affen der alten Welt vermisste Klaatsch diese Schlingen gänzlich und fand in dieser Reduction der Internusschicht einen neuen Beweis dafür, dass sich diese Affen in vielen Punkten weiter als die Platyrrhinen und der Mensch vom ursprünglichen Zustande entfernt haben. Bei den Halbaffen (Holzschn. 33), Affen (Midas, Cebus, Cynocephalus) sowie bisweilen beim Menschen bildet dagegen der M. transversus abd. eine allseitige Umhüllung des Hodens. Dass auch diese Schicht allmählich der Reduction anheimfällt, zeigen sowohl die individuellen Schwankungen, welche der Cremaster des Menschen erkennen lässt, als auch die Befunde bei manchen Affen, wo er auf ein Bündel reducirt sein kann, welches die Aussenseite des Samenstranges begleitet (Cynocephalus maimon).

Fig. 33.

oe
oi
tr
p
as

Stenops tardigradus. *as* Area scroti. *p* Penis. *tr* Musc. transversus abd. *oi* M. obliq. abd. internus. *oe* M. obliq. abd. externus. (Nach Klaatsch.)

Bei Marsupialia, Carnivora und Ungulata ist der Antheil des M. obliq. abd. internus ganz oder fast ganz geschwunden. Nur beim Hunde konnte Klaatsch einen Rest dieses Muskels in Form einiger schwach entwickelter Cremasterschlingen constatiren. Bei Otaria (187 a) soll der Cremaster vom M. obl. abd. internus gebildet sein (?). — Bei Marsupialia ist M. cremaster ein gut entwickelter Muskel; sowohl beim Männchen als beim Weibchen entspringt er vom ventralen Rande des Darmbeins vor der Symphysis sacro-iliaca. Beim Weibchen, wo er als Ilio-marsupialis und Compressor mammae bekannt ist, schildert ihn Klaatsch bei einem frischen Halmaturus Billardieri folgendermaassen: Der Muskel strahlt kegelförmig auf die Milchdrüse aus, an allen Punkten der Peripherie

derselben angreifend; einige Fasern ziehen weiter gegen die Mittellinie und treffen mit Theilen des anderseitigen Muskels zusammen. In der Nähe des Drüsenkörpers gehen die Fasern in sehnige Züge über. In ähnlicher Weise verhält er sich bei übrigen Beutelthieren (Holzschn, 34) abgesehen davon, dass meistens die Fasern der beiderseitigen Muskeln nicht in der Mitte vereinigt getroffen werden. Es ist nicht zu bezweifeln, dass der weibliche Cremaster bei den Beutelthieren mit der wichtigen

Fig. 34.

Dasyurus viverrinus, Weibchen. Hintere Ventralfläche; das Integument (*t*) ist mit dem Hautmuskel nach hinten herabgezogen, so dass man die Innenfläche desselben sieht. *m* Milchdrüsen. *La* Linea alba. *Py* Musc. pyramidalis. *om* Beutelknochen. *cr* Musc. cremaster. (Nach Katz, 115.)

Function betraut ist, das Secret der Milchdrüse den Jungen einzuspritzen, bei welchen, — während der frühesten Lebensperiode wenigstens — von einem activen Saugen nicht die Rede sein kann. Abweichend von dem gewöhnlichen Verhalten fand ich den Cremaster bei Myrmecobius*):

*) Verhandlungen des biologischen Vereins in Stockholm. Bd. I (1888) Heft 2.

er geht als schmales Muskelband, an den Musc. sphincter marsupii (siehe oben pag. 662) einen Theil seiner Fasern abgebend, caudalwärts vom letztgenannten Muskel zur Körpermitte, um ohne Unterbrechung in diejenigen der andern Seite überzugehen. — Bemerkenswerth ist schliesslich, dass Klaatsch bei weiblichen Hunden und Katzen einen Rest des Compressor mammae angetroffen hat.

M. rectus abdominis.

Liegt in einer von den Aponeurosen der vorgenannten breiten Bauchmuskeln Scheide zur Seite der vom Schwertfortsatze des Brustbeins zur Schamfuge ziehenden Linea alba. Er geht vom Schambein (und vom Beutelknochen) bald zu den mittlern, bald zu den vordern Rippenknorpeln. Häufig wird der Verlauf der Muskelfasern durch eine wechselnde Anzahl querer Inscriptiones tendineae unterbrochen; diese sind mit der Ventralwand der Scheide verwachsen. Mit einer Ausnahme bedecken die Pectoralis-Muskeln den Rectus abd., wenn dieser genügend weit kopfwärts sich erstreckt.

Er entspringt ganz allgemein vom Ramus horizontalis pubis, meist in der Nähe des Tuberculum pubicum. Hiervon weichen zunächst die mit einem Beutelknochen versehenen Thiere ab: er entspringt bei Monotremata (48, 110) von diesem; bei der Mehrzahl der Marsupialia entspringt er nach Katz (115) mit einem medianen Kopfe von einem grössern oder kleinern Theile des Beutelknochens und mit einem lateralen Kopfe vom medianen Rande des Ram. horiz. pubis. Bei Chironectes (Sidebotham) und bei Belideus (115) entspringt er nur vom Beutelknochen, bei Didelphys (122) vom hintern Theile des Beutelknochens und der Symphysis pubis; bei Myrmecobius entspringen die ventralen Fasern von der Dorsalfläche des Beutelknochens mit Ausnahme des vordern Viertels des letztern, die dorsalen sowie die lateralen, nicht am Beutelknochen inserirenden Fasern vom Ram. horiz. pubis.

Bei manchen Insectivora (4) und Glires kreuzen sich die Muskeln beider Seiten oft in complicirter Weise kopfwärts von ihrem Ursprung. Während bei Tupaia, Macroscelides, Centetes und Chrysochloris (bei der letztern entspringt er vom hintern Schambeinwinkel vom Symphysenknorpel resp. Ligamente; siehe unten) die Muskeln parallel neben einander verlaufen, kommt eine Kreuzung bei Gymnura, Erinaceus, Myogale, Talpidae und Soricidae vor. Eingeleitet wird diese Bildung bei Erinaceus, wo jeder der beiden Muskeln am Ursprungstheile in zwei Bündel getheilt ist, welche einander überlagern (Taf. CI, Fig. 1 und 2, rabd.). — Bei Myogale (Taf. C, Fig 2 rabd.) entspringt er rechterseits mit zwei Köpfen, einem dorsalen und einem ventralen; der ventrale entspringt vom Ramus ventralis pubis; die Ursprungsbasis des dorsalen erstreckt sich weiter medialwärts und wird desshalb nur im lateralen Theile vom ventralen Kopfe bedeckt. Linkerseits existirt nur ein Ursprungskopf, dem dorsalen der andern Seite ent-

sprechend. Die Muskeln beider Seiten kreuzen sich in der Art, dass der grössere Theil des vom linken Schambein entspringenden durch die beiden vom rechten kommenden Köpfe passirt; die letztern verschmelzen unmittelbar kopfwärts von der Kreuzungsstelle zu einem Muskel. Die lateralen Fasern (x) des linken Kopfes sind von seinen übrigen Fasern getrennt und betheiligen sich nicht an der Kreuzung, sondern fliessen unmittelbar kopfwärts von der Kreuzungsstelle mit dem vom rechten Schambein kommenden Muskel zusammen. Da der Muskel nicht vom Symphysenknorpel entspringt, entsteht caudalwärts von der Kreuzungsstelle eine dreieckige Oeffnung zwischen den beiderseitigen Muskeln. — Bei Talpina und Soricidae entspringt er vom hintern Schambeinwinkel, medialwärts vom M. pyramidalis, und findet die Kreuzung hier stets weiter kopfwärts statt als bei den vorher besprochenen (Taf. CIII, Fig 2, 3, 2). Bei den Soriciden findet keine Durchflechtung, sondern nur eine einfache Kreuzung statt. Bei Talpina fand ich dagegen eine in verschiedener Weise realisirte Durchflechtung. — Die auffallende und ausser bei einigen Nagern bei keinem andern Wirbelthiere wiederkehrende Kreuzung der Muskeln kann selbstverständlich nicht als ein primäres Verhalten angesehen werden, sondern sie ist von dem bei den übrigen Wirbelthieren gewöhnlichen Befunde abzuleiten. Es ist ferner leicht einzusehen, dass diese Kreuzung, resp. Durchflechtung, den Eingeweiden einen Ersatz für den Verlust der Stütze bieten soll, welchen sie durch die Reduction (Erinaceus, Gymnura, Myogale, Condylura) oder den Schwund (übrige Talpiden und die Soriciden) der Schamfuge erlitten haben. In Uebereinstimmung hiermit ist denn auch die Kreuzung bei letztgenannten Familien physiologisch am wirksamsten, indem sie weiter kopfwärts vom Ursprunge abgerückt ist, wogegen die Art der Uebereinanderlagerung unmittelbar im Ursprungstheile, wie wir sie bei Erinaceus angetroffen, nicht eine so vollkommene Stütze geben kann. Dass bei den Insectivoren mit längerer Schamfuge (Tupaia, Macroscelides), wo keine solche Compensation nöthig ist, die Muskeln in gewöhnlicher Weise neben einander lagern, steht ebenfalls im völligen Einklange mit dieser Erklärungsweise. Vom morphologischen Gesichtspunkte aus beanspruchen die verschiedenen Befunde, welche der Rectus bei den Insectivoren darbietet, desshalb besonderes Interesse, weil sie sich phylogenetisch durch alle Stadien der Ausbildung verfolgen lassen. Wie ich früher (4) näher ausgeführt habe, lässt sich diese Anordnung durch eine phylogenetisch nachweisbare, allmähliche Wanderung der Ursprungstheile des Muskels erklären. Der Kreuzungsprocess erreicht bei Talpinen und Soriciden, im Zusammenhange mit der hier stark ausgeprägten Divergenz der Schambeine und dem gänzlichen Fehlen einer Schamfuge, den Höhepunkt seiner Entwicklung. Bei der alleinigen Kenntniss des erwachsenen Talpa- oder Sorex-Beckens würde jedoch die oben gegebene Deutung der Muskelanordnung, trotz ihrer grossen Wahrscheinlichkeit vom morphologischen Gesichtspunkte, nur eine hypothetische sein. Denn man würde sich in der That nur

schwer eine Vorstellung davon machen können, auf welche Weise die Recti bei einem Becken, das aus zwei gänzlich getrennten Hälften besteht, von der einen Hälfte zur andern hätten wandern können. Die hier für die Muskellage bei den fraglichen Thieren gegebene Erklärung setzt nothwendig ein geschlossenes Becken voraus. Erst durch die Kenntniss der Ontogenie des Beckens, durch den Nachweis einer ventralen, knorpeligen (Talpa) oder ligamentösen (Soriciden) Verbindung der Schambeine beim Embryo sind die Bedingungen für die angenommene Muskelwanderung auch für diese Familien erfüllt (vergl. oben pag. 581).

Dass auch die individuelle Entwicklung in derselben Weise wie die phylogenetische vor sich gegangen ist, habe ich durch die Untersuchung von Talpa-Embryonen (20 Mm. lang vom Scheitel zur Schwanzwurzel) nachweisen können. Bei diesen nehmen die ventralen Bündel der Recti beider Seiten die Mitte des Symphysenknorpels ein, während die dorsalen Bündel mehr lateral liegen. Die Kreuzung ist somit hier eben erst begonnen, die Köpfe liegen noch der Mittellinie näher, kein Theil der Fasern entspringt von dem entgegengesetzten hintern Schambeinwinkel, dem alleinigen Ursprungspunkte der Recti beim erwachsenen Thiere. Es lässt sich somit in der Entwicklung sowohl der Mm. recti als des Beckens eine vollkommene Parallele zwischen Ontogenese und Phylogenese constatiren.

Bei einigen Nagern sind den obigen ähnliche Befunde gemacht worden. Doch liegt hier nicht immer dieselbe Ursache für das Entstehen einer solchen Kreuzung wie bei jenen zu Grunde. Das Becken der bezüglichen Formen (Dasyprocta aguti und cristata, Octodon Cumingii, Myopotamus coypus und Capromys) besitzt nämlich eine lange Schamfuge; es ist somit meines Wissens kein Grund vorhanden, welcher eine Verstärkung der Bauchwand — und diese wird jedenfalls durch die angedeutete Anordnung bezweckt — hier nothwendiger machen könnte als bei vielen andern Nagern. Bei einem Weibchen von Dasyprocta aguti fand ich eine Kreuzung der Mm. recti abdominis dadurch gleichsam eingeleitet, dass der Ursprungstheil des rechtsseitigen Muskels sich mit seiner medialen Partie dorsalwärts vom linken Rectus auf den linken Ramus horizontalis pubis erstreckte. Für die vorliegende Untersuchung ist dieser Fall deshalb von Interesse, weil er, wie oben erwähnt, den angenommenen Ausgangspunkt für die Entwicklung des Processes der Kreuzung vollkommen realisirt.

Bei Myopotamus coypus*) — und nach Mivart und Murie (161) soll Dasyprocta cristata mit diesem übereinstimmen — existirt eine wirkliche Doppelkreuzung, indem der Ursprungstheil jedes Muskels sich in zwei Bündel spaltet; diese Kreuzung stimmt, nach der Beschreibung zu urtheilen, am nächsten mit dem Verhalten bei Erinaceus überein, repräsentirt also eines der zeitigern Stadien in der Rectus-Kreuzung. Bei Cricetus frumen-

*) Martin, Proc. Zool. Soc. London 1835.

tarius fand ich eine sehr complicirte Durchflechtung: der vom rechten Pubis entspringende Muskel ist in drei Bündel getheilt, welche die zwei Portionen des von der andern Seite kommenden zwischen sich nehmen; da Cricetus eine kurze Schamfuge besitzt, ist der Nutzen dieser Einrichtung augenscheinlich.

Auch beim Menschen gehen die medialen Sehnen beider Recti auf die entgegengesetzte Körperhälfte über.

Beim Pferde (Bendz) schickt er vom Ursprungspunkte am Schambein eine starke Sehne (das s. g. Ligamentum pubis) ab, welche den Schambeinmuskel durchbohrt, durch den Pfannenausschnitt in die Pfanne tritt, um sich in der Fovea capitis femoris zu befestigen.

Aus dem Fehlen eines vollständigen Beckens ergeben sich bei Sirenia und Cetacea abweichende Verhältnisse betreffs des Ursprungs dieses Muskels.

Bei Manatus (221) befestigt er sich an der Spalte des Beckenrudiments vermittelst einer verdickten pyramidenförmigen Partie.

Cetacea. Bei Hyperoodon (Carlsson), Lagenorhynchus (233) und Globiocephalus (230) befestigt er sich vermittelst einer starken Sehne an der Fascie des Schwanzes, während er bei Balaenoptera (227) durch eine centrale Sehne von den untern Bögen der 3—4 vordern Schwanzwirbel ausgeht.

Von der wechselnden Ausdehnung des Muskels auf den Thorax gibt folgende Uebersicht der Insertionen eine Vorstellung:

Von der 1. Rippe an und meist auch an entsprechenden Theilen des Brustbeins inserirt der Muskel bei Macropus, Didelphys, Insectivora (vergl. auch unten), Plecotus, Pteropidae, Dasyprocta, Hund, Katze, Ursus, Manatus, Phocaena, Hyperoodon, Prosimiae, Inuus, Cercopithecus, Cynocephalus, Callithri,x Cebus, Hapale;

von der 2. Rippe an bei Kaninchen, Capromys, Balaenoptera;

von der 3. Rippe an bei Artibeus, Hylobates syndactylus;

von der 4. Rippe an bei Vampyrops, Tragulus, Rind, Schaf;

von der 5. Rippe an beim Pferde, Hylobates agilis und leuciscus, den anthropomorphen Affen und beim Menschen;

von der 6. Rippe an bei Otaria.

von der 7. Rippe an bei Galeopithecus.

Eine mehr abweichende Insertionsart treffen wir bei Monotremata und einigen Insectivora an. Bei Ornithorhynchus (111) inserirt er am Epicoracoideum, Coracoideum, Manubrium und an der 1.—2. Rippe, bei Echidna (110) am Coracoideum, Manubrium, 1. Rippe sowie am hintern Sternalende (Holzschn. Fig. 27 *rct.*). Bei Crocidura inserirt die Mehrzahl der Muskelfasern am hintern Ende des Epicoracoideum, während einige der lateralen Fasern mehr kopfwärts zum Episternum reichen; bei Talpa ist das Insertionsende doppelt, indem sich etwas kopfwärts vom Proc. xiphoideus sterni der Muskel in zwei Bündel theilt, von denen das breitere sich wie gewöhnlich an der 1. Rippe befestigt, während das längere mit einem Hautmuskel verschmilzt und am Humerus inserirt (4).

Inscriptiones tendineae fehlen bei Ornithorhynchus, Marsupialia, Dasypus, Insectivora (Dobson, 148, bildet solche bei Erinaceus ab, cfr. Taf. XCVII, Fig. r), mehreren Chiroptera, Martes, Hyrax, Tragulus, Phocaena, Hyperoodon, Lemur catta, Tarsius, Perodicticus, Chiromys, Ateles; eine Inscr. tend. bei Chlamydophorus, einigen Chiroptera, Lemur varius; zwei bei Callithrix; zwei bis drei bei der Katze; drei bis vier bei Hylobates und Orang; drei bis fünf beim Menschen; drei bis sechs beim Hunde; vier bei Bradypus, Inuus, Chimpanse; fünf beim Gorilla; sechs beim Kaninchen, Biber, Hyäne; sieben bei Rind, Schaf, Cynocephalus; acht bei Ursus (53); neun beim Schwein; neun bis elf beim Pferd.

Ueber die von den breiten Bauchmuskeln gebildete Scheide des Rectus liegen in der Literatur nur für einzelne Säugethiere genauere Angaben vor. Folgende Modificationen sind beobachtet worden:

a) Ventrale Wand der Scheide wird vom Obliq. externus, die dorsale vom Obliq. internus und Transversus gebildet bei Ornithorhynchus, Marsupialia (115), (ausser Myrmecobius), Talpinae (4) und Pteropus (158).

b) Ventrale Wand: Obliq. externus und internus, dorsale: Transversus bei Kaninchen (165) und Insectivora (4) (ausser Talpina). Ebenso bei Hylobates; doch theilt sich bei diesem am hintern Viertel der Länge des Rectus die Aponeurose des Transversus plötzlich in zwei Blätter, von denen das eine in die Bildung der ventralen Wand eingeht (Kohlbrügge).

c) Obliq. internus spaltet sich in zwei Lamellen, von denen die ventrale Lamelle zusammen mit Obliq. externus die ventrale, die dorsale zusammen mit Transversus die dorsale Wand bildet; so bei Myrmecobius, Hund, Katze, Schwein, Pferd, Rind, Schaf (Bendz) und Hyperoodon (Carlsson) und Mensch. Bei Rind und Schaf hört die dorsale Scheide in der Mitte zwischen Nabel und Schambein auf, über die ähnlichen Verhältnisse beim Menschen siehe die Handbücher; bei Hund und Katze reicht das dorsale Blatt des Obliq. internus (*sic*!) nicht ganz bis zum Becken (Bendz). Bei Otaria wird das Verhalten der breiten Bauchmuskeln zum Rectus folgendermaassen beschrieben: Obliq. externus und einige Fasern des Obliq. internus liegen ventral vom Rectus in dessen hinterem Theile; kopfwärts liegt die Aponeurose des Obliq. internus und der fleischige Transversus dorsal vom Rectus, ohne dass eine eigentliche Scheide zu Stande kommt.

Eine völlig abweichende Lagerung hat der Muskel bei Chrysochloris (148, 149): er geht vom Ligamentum pubis zum Manubrium sterni und der 1. Rippe; der sternale Theil ist schmal und liegt bedeckt vom Hautmuskel (M. sterno-cuticularis), oberflächlich vom M. pectoralis.

M. pyramidalis.

M. triangularis Tyson.
? M. praeputialis Ellenberger und Baum.

Dieser zwischen der ventralen Wand der Rectus-Scheide und dem Rectus gelegene Muskel ist als der Muskel des Beutelknochens an-

zusehen und ist desshalb bei den aplacentalen Säugern am stärksten entwickelt (4).

Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er von der Symphysis pubis und dem medialen Rande des Beutelknochens; die hintern Fasern verlaufen fast quer zur Linea alba, die vordern allmählich schräge und schliesslich in gerader von hinten nach vorne gehender Richtung bis zum Processus xiphoideus.

Bei Echidna (110) entspringt er von der innern Fläche des Beutelknochens; die tiefern Fasern verschmelzen mit Rectus; sonst wie bei Ornithorhynchus.

Bei Marsupialia (115) ist er ebenfalls sehr ansehnlich entwickelt; entspringt vom ganzen medianen Rand des Beutelknochens und inserirt an der Linea alba, kopfwärts oft bis zum Brustbein reichend. Von der Sehne, welche nach Katz (115) von der Spitze des Beutelknochens ausgeht, strahlt ausserdem ein Muskelbündel aus. Häufig theilweise mit Rectus verwachsen. Nur bei Belideus, wo die Beutelknochen wenig entwickelt sind, erweist er sich als ein dünner und schmaler Muskel.

Bei allen Placentaliern entspringt er vom Schambein.

Insectivora (4). Hier erreicht er meist eine Ausbildung, welche diejenige bei den übrigen placentalen Säugethieren bei weitem übertrifft; bei Myogale (Taf. C, Fig. 2, 3 *py*) ist er sogar relativ ebenso gut entwickelt wie bei irgend einem Beutelthiere. Ich habe ihn bei Tupaia, Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *py.*), Talpina, Myogale, Soricidae und Centetidae gut entwickelt angetroffen; bei Gymnura ist er rudimentär, bei Macroscelides fehlt er. Sein Vorkommen bei Chrysochloris wird von Dobson (148) beanstandet. Bei Tupaia (Taf. CIII, Fig 1 *py*) entspringt er, etwa 2 Mm. von der Körpermitte entfernt, vom Ramus horizontalis pubis; die Muskeln beider Seiten convergiren, legen sich in der Mittellinie aneinander und nehmen fast die Hälfte der Bauchmitte ein. Aehnlich bei Centetes. Bei Soricidae, Talpidae (Taf. CIII, Fig. 2 *py*) und Myogale (Taf. C, Fig. 2 und 3) entspringt er vom hintern Schambeinwinkel, bei den erstgenannten beiden Familien lateralwärts vom Rectus; bei Myogale reicht er beinahe bis zum Proc. xiphoideus.

Bei Vespertilio (156), wo er vom Ram. horizontalis pubis ausgeht, ist er nicht bei allen Individuen gefunden worden. Nur bei den grössern Arten unter den Pteropi soll er vorkommen (154). Humphry (158) hat bei Pteropus Edwardsii beobachtet, dass einige der Fasern des Pyramidalis bis an das Sternum und den Knorpeln der echten Rippen reichen. Auch ich (4) habe gefunden, das der Muskel bei den Pteropi eine höhere Ausbildung als bei den übrigen Placentalen (excl. Insectivoren) erlangt.

Ellenberger und Baum beschreiben beim Hunde einen M. praeputialis, den sie als die Brustportion des Pyramidalis ansehen. Er entspringt von dem Proc. xiphoideus sterni und endet an der Innenfläche des Praeputium in der Weise, dass seine Fasern das Ende des Penis fast ringförmig umgeben. Er ist platt und schwach und wird vom Hautmuskel

bedeckt. — Meckel (112) erwähnt das Vorkommen eines Pyramidalis bei der Hyäne, was von Watson und Young (179) bestritten wird.

Bei Hyrax soll er vorkommen (203).

Unter den Primates ist er bei Ateles, Callithrix (53), Cercopithecus (48), Hylobates (Kohlrausch), Chimpanse (53, 290), Gorilla (251) und beim Menschen gefunden worden. Bei dem letztern ebenso wie bei den Anthropomorphen ist sein Vorkommen ebenso wie seine Ausbildung bedeutenden Schwankungen unterworfen. Ueberhaupt tritt er innerhalb der Primaten-Ordnung mit allen Kennzeichen eines rudimentären Organs auf.

Bei Edentata, Glires, Galeopithecidae, Ungulata, Sirenia, Cetacea und Prosimiae ist er bisher nicht angetroffen worden.

M. quadratus lumborum.

Ein platter Muskel, der den Raum zwischen den hintern Rippen und dem Darmbeinkamme zur Seite der Wirbelsäule einnimmt; ventralwärts von ihm liegt Psoas, dorsalwärts die Muskeln der Wirbelsäule. Carus (58) beschreibt ihn beim Menschen, Orang, Felis concolor und der Katze (Taf. CII, Fig 1, 2 *gl.*) folgendermaassen: Ventralwärts liegen Fasern, die vom Ligamentum iliolumbale und den Wurzeln der Querfortsätze zu den Spitzen vorderer Fortsätze und der letzten Rippe gehen; dorsalwärts liegt, eng mit diesem Theil verwachsen, ein anderer, der, sich mit dem ersten kreuzend, vom Darmbeinkamm und der Fascia lumbalis an die Wurzeln der Querfortsätze geht. Während die Fasern der ersten Abtheilung von innen nach aussen verlaufen, haben die Fasern der zweiten den entgegengesetzten Verlauf. Die zu äusserst gelegenen Fasern der erstern haben, die dritte Lage vorstellend, einen gerade aufsteigenden Verlauf, so dass sie von der Spitze eines hintern Querfortsatzes zur Spitze eines vordern, die längsten vom Darmbein zur letzten Rippe gehen. — Gegenbaur und andere unterscheiden beim Menschen nur zwei Theile.

Von bemerkenswerthen Abweichungen führe ich folgende an.

Gymnura (148). Ist rudimentär und bildet keine zusammenhängende Muskelmasse. Er geht mit kleinen Bündeln vom 15. Brustwirbel und vom letzten Intercostalmuskel aus und befestigt sich am 2.—5. Lendenwirbel; andere Fasern gehen vom Proc. transversus des 5. Lendenwirbels zum Darmbeinkamm, zum grössten Theil mit M. iliaeus internus verwachsen. — Bei Erinaceus verhält er sich ähnlich, ist aber viel stärker.

Bei Vespertilio murinus (156) ist er schwach und geht vom Querfortsatz des 2. Lendenwirbels zum Darmbeinkamm.

Beim Pferde befestigt er sich an den 2—3 hintern Rippen.

Bei Hyrax (48) ist er sehr stark entwickelt. Geht von einem kleinen Theile der innern Fläche des Hüftbeins hinter der Symphysis sacro-iliaca kopfwärts bis zum 11. Brustwirbel (es sind deren 22 vorhanden); gibt in seinem gesammten Verlaufe zwei aufsteigende Fortsätze, einen medialen

an den Körper, einen lateralen in der Lendengegend an den Querfortsatz, in der Brustgegend an die Rippe, ab.

Bei Cetacea soll der Quadr. lumb. in dem M. sacro-coccygeus enthalten sein (48, 58); vergl. oben pag. 756—758.

V. Muskeln der Gliedmaassen.

a. Muskeln der vordern Gliedmaassen.

1) Muskeln der Schulter.

M. deltoideus,
M. supraspinatus,
M. infraspinatus,
M. teres minor,
M. teres major,
M. subscapularis,
M. subscapularis accessorius.

M. deltoideus.

M. abductor brachii.
p. p. M. abductor brachii superior Krause.
„ „ „ „ „ inferior „
„ „ „ scapularis externus Bendz.

Entspringt meist von dem acromialen Theile der Clavicula, vom Acromion und vom hintern Rande der Spina scapulae, nicht selten auch von der Fascia infraspinata. Die Muskelbündel inseriren convergirend am Humerus, meist an der Crista deltoidea. Oft differenzirt er sich in drei mehr oder weniger scharf getrennte Bündel: Pars clavicularis, acromialis und scapularis. Mit den benachbarten Muskeln kann er in verschiedener Weise sich verbinden, so mit Pectoralis major und Trapezius. Ueber seine Beziehungen zum Cleido-mastoideus bei denjenigen Säugethieren, welche eine rudimentäre oder keine Clavicula besitzen, vergleiche oben pag. 702.

Innervation: Nerv. axillaris.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) ist er in zwei, nur an der Insertion vereinte Theile getheilt; der eine (Holzschn. 27, und Taf. CIII, Fig. 5 Dlt. I, II) entspringt vom Acromion und dem lateralen Theile des Episternum und inserirt an der Crista tuberculi majoris. Der andere Theil entspringt vom vordern ventralen Winkel und der Spina des Schulterblattes; er inserirt vermittelst einer langen Sehne, welche zum Theil die erste Portion an ihrer Insertion durchbohrt, an der Crista deltoidea. Der Muskel bedeckt die Mm. infra- und supraspinati und einen Theil des M. supracoracoideus. — Bei Ornithorhynchus fehlt ein der vordern Portion bei Echidna entsprechender Muskeltheil. Der hintere ist an der Insertion mit Pectoralis verwachsen.

Marsupialia. Einheitlich bei Macropus und Didelphys (122). Bei Phascologale (80) zerfällt er in die oben erwähnten drei Portionen, während bei Myrmecobius Pars clavicularis und acromialis, bei Cuscus, Thylacinus (80), Dasyurus (120) und Phascolarctos (127) Pars acromialis und scapularis vereinigt sind. Bei Thylacinus wird Pars clavicularis zum grössten Theile von Fasern gebildet, welche vom Trapezius und Cleido-mastoideus kommen, zum geringern von Fasern, welche von der rudimentären Clavicula entspringen. Vereinigung des clavicularen Theils mit Trapezius findet bei Phascologale und Cuscus statt. Insertion meist an der Crista deltoidea, des hintern Theils bei Thylacinus an Tuberositas major.

Edentata. Bei Cyclothurus (133) einheitlich. Bei Chlamydophorus (134) sind die drei getrennten Portionen vorhanden; Pars acrom. geht vom Acromion und Ligamentum coraco-acromiale aus. Bei Bradypus fehlt P. clav., verbindet sich mit Biceps (133), während der übrige Theil einheitlich ist. Bei Myrmecophaga, Tamandua und Pholidotus ist P. clav. mit Trapezius, bei Dasypus (142) theilweise mit Pectoralis major vereinigt. Bei Orycteropus (147) und Myrmecophaga (144) sind P. acrom. und scap. verwachsen. Bei Pholidotus (134) inserirt er theilweise am P. acrom., theilweise am Supinator longus. Humphry (133) beschreibt bei Cyclothurus und Manis einen von der Spina ausgehenden Muskel als Teres minor., der aber wahrscheinlich eine Partie des Deltoideus bildet.

Bei Insectivora (148) zeigt er ein wechselndes und theilweise recht abweichendes Verhalten. Bei Erinaceus ist er einheitlich mit gewöhnlichem Ursprunge. Bei Gymnura fehlt P. clav. vollständig, während ein Theil vom Ramus superior acromialis und vom Coracoideum, ein anderer vom Ram. inferior acrom. und Spina scap. ausgeht. Bei Solenodon geht er einheitlich von Acromion und Spina, bei Chrysochloris von Clavicula und Metacromion, bei Myogale nur von Spina und bei Condylura nur von Clavicula aus.

Bei Galeopithecus (153) sind die drei Portionen auch in der Insertion getrennt.

Bei Chiroptera ist P. clav. mit Pectoralis major verwachsen. Ein Theil geht bei Vesperugo (157) und Vespertilio (156) vom Acromion und dem nächstliegenden Theile der Spina, ein anderer von der Spina und dem Margo dorsalis scapulae aus.

Glires. Bei Capromys (159), Cricetus, Sciurus und Mus einheitlich von Clavicula und Spina (48). Bei Hystrix, Dasyprocta und Coelogenys tritt eine getrennte P. clav. auf; dieser Theil ist vielleicht aus einer Verschmelzung des Deltoideus und einer Pectoralis major-Portion entstanden. Erethizon (164) hat drei gesonderte Portionen, welche von Clavicula, Metacromion und Fascia infraspinata ausgehen. Beim Kaninchen (165) sind die drei Partieen getrennt: P. clav. ist die Fortsetzung des M. omo-cleido-transversarius; P. acrom. entspringt vom Acromion und der

Wurzel des Proc. hamatus, P. scapularis vom Fascia infraspinata, Acromion und Proc. hamatus.

Carnivora. Pars clavicularis siehe oben pag. 704. Wohl allgemein sind P. acrom. und scapularis getrennt (Taf. CIII, Fig. 4 *d*, *d'*); bei Proteles (194) vereinigt. Bei Otaria (187 a) geht P. acrom. vom Schultergelenk aus; ein Theil der Insertion der P. scap. verbindet sich mit Supinator longus; Trichechus (195) ebenso, doch fehlt die Verbindung mit Supinator long.

Bei Hyrax (203) soll er aus 2 Theilen bestehen (P. clav. wie bei Ungulata), von denen der eine vom untern Rande des M. infraspinatus zum lateralen und proximalen Rande des Humerus geht, während der andere viel kleinere von Tuberositas major humeri (nicht von der Scapula) entspringt und an Crista deltoidea inserirt (!); er wäre somit functionslos. Meckel giebt an, dass der letztere Theil vom „vordern Schulterblattrande“ entspringt.

Ungulata. P. clav. siehe oben pag. 704. Der übrige Theil geht beim Pferde, Schweine, Hippopotamus (217), Rinde und Schaf einheitlich von der Spina sc. und der Fascia infraspinata aus. Bei Tragulus (220) zerfällt er dagegen in zwei Portionen, von denen die eine vom Acromion ausgeht und an Spina tuberculi maj., distal von der Insertion des Teres major, inserirt, die andere schwächere von einem Theile der Fascia infraspinata entspringt und ebenfalls an Sp. tuberculi maj. inserirt.

Bei Manatus (221) geht er einheitlich vom Acromion und Spina sc. aus. Die Insertionspartie theilt sich in zwei Sehnen, welche den Biceps umfassen und, da eine Crista deltoidea fehlt, sich an der Mitte des Humerus inseriren.

Cetacea. Ist bei Balaenoptera (227) klein, dreieckig, entspringt von der obern Hälfte der äussern Fläche des Schulterblattes, oberhalb des M. infraspinatus; inserirt an der innern Peripherie des Humerus.

Bei der Mehrzahl der Prosimiae (240) ist er in die drei gewöhnlichen Portionen getrennt, von denen P. clav. mit Pectoralis major verbunden ist. Bei Nycticebus ist er einheitlich. Bei Tarsius (249) sind nur P. clav. und acromialis vorhanden.

Primates. Bei der Mehrzahl (Hapale, Cebus, Ateles, Cercopithecus, Cynocephalus, Inuus, Macacus und Mensch) einheitlich (48); bei Inuus kann er jedoch auch dreitheilig sein (252). Bei Hylobates agilis entspringt er ebenfalls einheitlich von Clavicula, Acromion, Spina und Fascia infraspinata bis an den lateralen Rand der Scapula; bei H. leuciscus und syndactylus ist P. clav. selbständig; inserirt an der lateralen Kante des Sulcus intertubercularis; die oberflächlichen Fasern sind an der Insertion mit Trapezius verbunden. Bei Hyl. agilis ist die Insertion in zwei Theile gespalten, da ein Theil des M. brachialis internus sich in sie hineinschiebt. Bei den Anthropomorphen (53) ist er einheitlich; P. scapularis ist grösser als beim Menschen, bedeckt beinahe

vollständig die Fossa infraspinata und geht sowohl von der Fascia infrasp. als auch von dem lateralen Rande des Schulterblattes aus.

M. supraspinatus.

Bedeckt die Fossa supraspinata der Scapula und entspringt von derselben oder dem grössten Theile derselben. Die Bündel convergiren lateralwärts, ziehen unter dem Acromion hinweg und inseriren am Tuberculum majus humeri.

Innervation vom N. suprascapularis.

Monotremata. Im Zusammenhange mit der abweichenden Gestaltung des Schulterblatts bei diesen zeigen auch die Schultermuskeln ein abweichendes Verhalten. Supraspinatus entspringt bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Ssp; Holzschn. 27 und b Ssp.) von der Ventralfläche des Schulterblattes und dessen clavicularem Rande zwischen dem Acromion und der Gelenkgrube; der Muskel schlägt sich um den clavicularen Rand der Scapula oberhalb der Gelenkgrube und befestigt sich an der Spitze des Tuberculum majus. Innervirt von Zweigen des N. supracoracoideus (Westling). — Verhält sich ähnlich bei Ornithorhynchus (111).

Bei Globiocephalus (230) entspringt er vom obern Rande der Scapula und vom Acromion; inserirt an einer Leiste am untern und äussern Ende des Humerus-Kopfes.

Beim Pferd, Schaf und Rind theilt er sich in zwei starke, aussen fleischige, innen sehnige Schenkel, die gabelig auseinander gehen, die Ursprungssehne des Biceps brachii umfassen und an der innern und äussern Rollerhabenheit endigen. So auch bei Hyrax und Camelus (48).

Bei Otaria (184 a) ist der eigentliche Supraspinatus in zwei Theile zerlegbar.

M. infraspinatus.

Entspringt von der Fossa infraspinata und inserirt am Tuberculum majus humeri.

Innervation vom N. suprascapularis.

Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Isp; Holzschn. 27 Isp.) entspringt er von der Dorsalfläche der Scapula in der Nähe der Spina zwischen Mm. deltoideus II, subscapularis und triceps. Wird hauptsächlich durch N. axillaris innervirt (Westling).

Beim Schwein (Bendz) ist er mit einer Nebenportion versehen, welche von der vordersten Fläche der Spina entspringt und sich zusammen mit der Hauptportion inserirt.

Bei Globiocephalus (230) entspringt von der untern Hälfte des Dorsum der Scapula und inserirt an der obern und lateralen Fläche des Humerus-Kopfes.

Als eine Differenzirung dieses Muskels ist wohl der von Bendz beim Schwein, Rind und Schaf beschriebene M. rotator brachii parvus

anzusehen: ein langgestreckter, vom Infraspinatus bedeckter Muskel, welcher vom ventralen Theile des Schulterblattes längs dessen hintern Rande und vom Halse desselben entspringt und am Rande des Tuberculum majus inserirt.

M. teres minor.

Ist ein ziemlich inconstanter, meist schwacher Muskel, welcher mehr oder weniger dem Infraspinatus oder Subscapularis angeschlossen ist und von der untern und hintern Fläche des Schulterblattes entspringt. Inserirt theils an der Kapsel des Schultergelenks, theils am Tuberculum majus.

Innervation vom N. axillaris.

Bei Monotremata fehlt er als selbständiger Muskel.

Marsupialia. Kommt bei Thylacinus, Cuscus (80) und Dasyurus (120) vor; bei Phascolarctos (127) ist er unbeständig. Fehlt bei Phascologale (80), bei welchem auch keine Aeste des N. axillaris zu jenem Theile des Infraspinatus gehen, welchen man als einen Repräsentanten desselben ansehen könnte.

Kommt bei den meisten Edentata vor. Dagegen ist der von Humphry (133) bei Cyclothurus als Ter. minor beschriebene Muskel wohl richtiger als ein Deltoideus-Theil aufzufassen.

Insectivora (148). Fehlt bei Gymnura, Potamogale und Talpina; vorhanden bei Erinaceus, Solenodon, Chrysochloris und Myogale. Bei letzterer ist er ebenso stark als Ter. major und viel stärker als Subscapularis; hat eine ausgedehnte Ursprungsfläche: von der halben Fossa postscapularis, von einem Kamme, der ihn vom Infraspinatus trennt, von fast dem ganzen Gelenkrande der Scapula und einem Theile der Fossa subscapularis.

Bei Galeopithecus kommt er vor (153); fehlt bei Chiroptera.

Bei Manatus und meist auch bei Cetacea fehlt er.

Bei den Hufthieren, Halbaffen und Primaten ist er meist vorhanden. Bei Tapirus (212) ist er doppelt.

M. teres major.

Entspringt in verschiedener Ausdehnung von dem hintern Rande des Schulterblattes und inserirt entweder allein oder zusammen mit Latissimus dorsi an der Spina tuberculi minoris humeri.

Innervation vom N. subscapularis.

Ueber seine Beziehungen zum Latissimus dorsi vergleiche oben pag 722.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Tm.) entspringt er vom hintern Winkel des Schulterblattes, mit der Scapula-Portion des Latissimus dorsi vereint; inserirt distal vom Tuberculum minus (Westling). Bei Ornithorhynchus besteht er aus zwei völlig getrennten, stark ent-

wickelten Theilen; der eine entspringt vom hintern Ende der Scapula und inserirt an der hintern Kante des Humerus; der zweite grössere entspringt von beiden Flächen der Scapula und inserirt proximalwärts vom vorigen am hintern Tuberculum humeri; die Insertionssehne enthält einen Sesamknochen (111).

Bei Chrysochloris (148) entspringt er zweiköpfig; beide Köpfe vereinigen sich nach der Insertion mit einander und mit Latissimus dorsi.

Bei Talpina (148) ist er sehr stark; entspringt, intim mit Subscapularis verbunden, von beiden Seiten der Gelenkkante des Schulterblattes.

Sehr stark ist er auch bei Bradypus (133).

Bei Balaenoptera (227) selbständig, bei Globiocephalus (230) mit Teres minor verwachsen.

M. subscapularis.

Ein ansehnlicher, meist aus mehreren Bündeln bestehender Muskel, welcher von der ganzen oder dem grössern Theile der gleichnamigen Grube entspringt. Inserirt am Tuberculum minus humeri.

Innervation vom N. subscapularis.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Ssc., Holzschn. 36) entspringt er vom hintern und obern (vertebralen) Theil der Dorsalfläche der Scapula; inserirt an der Spitze des Tuberculum minus (Westling). Bei Ornithorhynchus (111) ist er kleiner und entspringt von dem, zwischen Cavitas glenoidalis und Triceps-Ursprung gelegenen Theile der Scapula.

Myrmecophaga (144): Die Insertionspartie ist in zwei Sehnen gespalten, zwischen denen die Sehne der Caput breve des Biceps verläuft. Bei Bradypus (133) zerfällt er völlig in zwei Theile.

Sehr stark bei Talpina (148), erreicht er bei Galeopithecidae und Chiroptera seine höchste Ausbildung.

Bei Carnivora (Taf. CIV, Fig. 3 a) und Artiodactyla ist er in drei bis vier, bei Globiocephalus (230) in neun Portionen getheilt.

Bei Anthropomorphen, Hylobates und beim Menschen ist er mehrfach gefiedert. Der an der Spina tuberculi minoris inserirende Theil lässt sich bei Hylobates (Kohlbrügge) trennen und stellt einen Subscapularis minor (siehe unten) vor, wie er auch beim Menschen beschrieben worden ist. Oft nimmt der Muskel nicht die gesammte Fossa subscapularis ein, wie bei Myrmecobius, Hyrax u. a.

Von Murie wird bei Otaria (187 a) und Trichechus (195) noch ein Episcapularis beschrieben, welcher vom dorsalen Schulterblattrande entspringt, den Subscapularis bedeckt und an der Gelenkkapsel inserirt; ausserdem geht eine Insertionssehne zum Tuberculum minus. Soll auch bei der Giraffe vorkommen.

M. subscapularis accessorius.

M. subscapularis minor Gruber.
M. subscapulo-humeralis Macalister.
M. flexor brachii minimus Bendz.

Bei Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 Ssc. a) ist er ein kleiner Muskel, welcher von einem Kamme dicht oberhalb der Gelenkgrube an der Dorsalfläche des Schulterblattes entspringt; wird von den Mm. infraspinatus und subscapularis bedeckt; inserirt am Tuberculum. Innervation vom N. axillaris.

Nach Testut (53) soll er bei mehreren Säugethieren wie Affe, Pferd und Seehund vorkommen.

Sicherlich ist es dieser Muskel, den Bendz beim Pferde, Schweine und bei der Katze unter dem Namen Flexor brachii minimus beschreibt. Hier entspringt er von der hintersten Ecke der Cavitas glenoidalis scapulae, ist durch Bindegewebe mit der Gelenkkapsel verbunden und inserirt am hintern und proximalen Ende des Humerus.

2) *Muskeln am Oberarme.*

M. supracoracoideus,
M. biceps brachii,
M. coraco-brachialis,
M. brachialis internus,
M. extensor antibrachii,
M. dorso-epitrochlearis,
M. epitrochleo-anconaeus.

M. supracoracoideus.

M. epicoraco-humeralis Mivart.

Unter diesem Namen führe ich einen unter den Säugethieren nur bei Monotremata auftretenden kleinen Muskel an. Bei Echidna (Holzschn. 27 und Holzschn. 36 Spc.) entspringt er von der ventralen Fläche und dem lateralen Rande des Epicoracoideum; liegt medial-caudalwärts vom M. supraspinatus und kopfwärts von der kleinern Portion des M. biceps; wird vom M. deltoideus I bedeckt; inserirt am Tuberculum majus humeri und am lateralen Rande der Vertiefung zwischen beiden Tubercula bis zur Insertion des M. coraco-brachialis brevis hinab; innervirt von N. supracoracoideus (Westling). — Bei Ornithorhynchus ist er von Meckel (112) und Coues (111) als ein vorderer Deltoideus beschrieben worden. Derselbe Muskel kommt bei den Sauriern vor.

M. biceps brachii.

M. flexor antibrachii.

Starker Muskel an der Beugeseite des Oberarms; geht in verschiedener Ausdehnung vom Schultergürtel aus und inserirt am Unterarm.

Bei allen darauf hin untersuchten Säugern wird der Muskel von Zweigen des N. medianus innervirt.

Die ausserordentlich grosse Verschiedenheit, welche dieser Muskel innerhalb der Säugethierklasse aufweist, macht eine getrennte Behandlung der einzelnen Ordnungen wünschenswerth. Am Schlusse stelle ich einige der wichtigern morphologischen Befunde zusammen, um die Werthschätzung derselben anzubahnen.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4, und Holzschn. 27 *Ba'* und *Bc'*) besteht er aus zwei unvollkommen getrennten Portionen. Die kleinere (*Bc'*) entspringt vom Epicoracoideum, die grössere (*Bc''*) vom Coracoideum sowie von der Ursprungssehne des M. coraco-brachialis longus, mit diesem verwachsen. Die beiden Portionen sind am Ursprunge durch den vom Coracoideum ausgehenden Theil des Rectus abdominis getrennt. Die kleinere geht in eine lange, dünne Sehne über, die an der Ulna inserirt, während der grössere mit breiter Sehne am Radius inserirt (Westling). Mivart (110) hat den Muskel nicht getheilt gefunden. Nach Welcker (104) soll er nur am Radius inseriren (?).

Bei Ornithorhynchus (48, 111) kann er als zweiköpfig bezeichnet werden; der eine Theil (Epicoraco-radialis Coues) entspringt vom Epicoracoideum, der andere (Coraco-radialis) vom Coracoideum; beide inseriren vereinigt am mittlern Drittel des Radius.

Marsupialia. Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 1 a): entspringt mit breiter einheitlicher Sehne vom Proc. coracoideus, Tuberositas supraglenoidalis scapulae und der dazwischen liegenden Incisur, bedeckt vom Ligamentum coraco-acromiale. Der von der Tuberositas supraglen. entspringende Theil ist dicker als der übrige und nur dieser liegt im Sulcus intertubercularis; der übrige Theil geht über das Tuberc. minus hum. hinweg. Die Ursprungssehne liegt vollständig ausserhalb der Gelenkkapsel, mit dieser nur durch Bindegewebe verbunden. Der fleischige Theil sondert sich in eine tiefere Schicht, welche die Fortsetzung der von der Tuber. supraglen. ausgehenden Sehne ist und sich an Tuberositas ulnae inserirt, und eine oberflächliche, welche an Tuberositas radii inserirt*). Diese doppelte Insertion kommt bei allen Marsupialia vor. Mit Myrmecobius scheinen Didelphys (122) und Chironectes übereinzustimmen. An Myrmecobius schliessen sich ferner Thylacinus (80) und Dasyurus (120) nahe an, indem er bei diesen nur durch getrennte Ursprungssehnen von Proc. coracoideus und Cavitas glenoidalis abweicht. Bei Phascologale und Cuscus (89) ist die Ursprungspartie wieder näher verschmolzen, wogegen der fleischige Theil getrennt ist. Bei Halmaturus giganteus ist er völlig in zwei Muskeln zerfallen, von welchen der grössere vom Proc. coracoideus zum Radius, der schwächere vom Rande der Gelenk-

---

*) Cfr. Leche, Beiträge zur Anatomie des Myrmecobius fasciatus. Verhandl. d. Biologischen Vereins in Stockholm. Bd. 3, 1891.

höhle zur Ulna geht. Nach Macalister soll der Muskel sich bei Didelphys und Phalagista ähnlich verhalten (94).

Edentata. Bei Bradypus (133) besteht er aus drei Theilen: 1) entspringt in naher Verbindung mit Deltoideus vom Proc. coracoideus; verbindet sich mit dem dritten Theile und endet in der Fascie an der Ulnarseite des Unterarms; 2) mit langer Sehne von der Basis des Proc. coracoid. vor der Cavitas glenoidalis; inserirt zusammen mit Brachialis internus an der Ulna; 3) der grösste Theil entspringt sehnig vom Humerus idistal von der Pectoralis-Insertion und zwar von der Crista des Sulcus untertubercularis; inserirt an Tuberositas radii. Humphry (134) fand nur den zweiten und dritten Theil. — Bei Myrmecophaga (143) ist ein, dem gleichnamigen Theilen des Menschen entsprechendes Caput longum, vom Rande der Cavitas glenoidalis entspringend, und ein Caput breve, vom Proc. coracoideus ausgehend, vorhanden; die oberflächlichen Fasern des erstern inseriren nach ihrer Vereinigung mit Caput breve am Radius, die tiefen zusammen mit Brachialis internus an der Ulna. — Bei Cyclothurus (133, 134) und Dasypus (134, 142) kommt nur Caput longum vor, welcher sich in der Mitte des Humerus in zwei Theile spaltet, von denen der eine an Tuberositas radii, der andere zusammen mit Brachialis internus an der Ulna inserirt. Bei Dasypus ist übrigens auch ein Caput breve beobachtet worden. Bei Chlamydophorus und Tatusia (134) ist bei den folgenden nur Caput longum vorhanden, an Proc. coronoideus ulnae inserirend. Bei Orycteropus (146) verbindet sich die Insertionssehne mit der Portio clavicularis deltoidei und inserirt am Radius; bei Manidae (133, 134) ebenso.

Unter Insectivora (148) kommen nur bei Solenodon sowohl Caput longum als breve vor, bei den übrigen nur das erstere. Bei Solenodon, Centetes und Potamogale inserirt er sowohl an Ulna als Radius, bei Gymnura, Erinaceus, Sorex (94) und Chrysochloris nur an der Ulna, bei Talpidae nur am Radius.

Bei Galeopithecidae (153) ist er zweiköpfig und inserirt am Radius.

Nach Macalister (94) hat der Muskel bei Chiroptera ein Caput breve und einen vom Humerus ausgehenden Theil, aber kein Caput longum. Bei Vesperugo (157) und Vespertilio (156) werden dagegen ein Caput longum und breve beschrieben; Insertion am Radius. Bei Pteropus Edwardsii (158) kommen ein Caput breve und ein von der Basis des Proc. coracoideus und der Kante zwischen diesem und der Gelenkhöhle entspringendes Caput longum vor; die beiden Köpfe legen sich in der Mitte des Humerus an einander, ohne völlig zu verschmelzen, und inseriren getrennt am Radius.

Glires (94, 48, 165). Beim Kaninchen, Hystrix, Dasyprocta, Castor, Cavia und Coelogenys existirt nur ein Cap. longum, welches an der Ulna inserirt. Bei Arctomys und Erethizon inserirt er am Radius. Bei Capromys (159) zweiköpfig; inserirt an Ulna und Radius.

Carnivora (53, 94, 175, 187 a, 190, 193, 195). Allgemein kommt

nur ein Caput longum vor, nur bei Ursus wird hin und wieder auch ein Caput breve gefunden. Beim Hund (Taf. CIV, Fig. 3 g) existirt ein Caput longum, das sich am Unterarm in zwei Schenkel spaltet, welche sich am Tuberositas ulnae und radii inseriren; zwischen beiden Schenkeln tritt die Sehne des Brachialis internus durch. Ebenso bei Hyaena (179). Nach Bendz ebenso bei der Katze; nach Mivart (175) inserirt er bei ihr nur am Radius. Meist inserirt er nur am Radius. So auch bei Phoca, Otaria und Trichechus. Caput longum kann von Proc. coracoideus ausgehen (Procyon).

Bei Hyrax (94) inserirt das Caput longum an der Ulna.

Ungulata. Bei Rhinoceros (94) entspringt er mit sehr starker Sehne vom Proc. coracoideus und inserirt an Tuberositas radii. Beim Pferde und Tapir (Holzschn. 35) entspringt er von einem oberhalb dem Rande der Cavitas glenoidatis gelegenen Höcker; die Sehne liegt ausserhalb der Gelenkkapsel und hat da, wo sie über die ovale Erhebung zwischen den Tubercula hinweggeht, eine tiefe Grube; inserirt am Radius; dieselbe Insertion bei Rhinoceros (Beddard). Bei den Wiederkäuern geht das Caput longum (immer ausserhalb der Gelenkkapsel) zum Radius. Beim Kameel (48) kann man den ganzen Muskel ohne Verletzung der Fasern in eine äussere und einen innere Hälfte trennen, die nur durch Bindegewebe aneinander geheftet sind; die Insertionssehne spaltet sich in zwei kurze Köpfe, von denen der äussere eine starke Sehne an die Fascie des Vorderarms schickt. Beim Schweine erfolgt die Insertion sowohl am Radius als an der Ulna. Bei Tragulus (220) und Hippopotamus ebenso; bei Hyaemoschus (218) inserirt er am Radius und schickt einen Zipfel an die Aponeurose des Unterarms. Ueber die sehr complicirte Insertionsart bei Hippopotamus siehe Gratiolet (217.)

Fig. 35.

B

C

Tapir. Rechte Schulter, mediale Seite. *B* Biceps-Sehne, *C* Kapselband, durch punktirte Linien angedeutet (nach Welcker, 104).

Bei Manatus (221) entspringt die grössere Portion vom rudimentären Proc. coracoideus und inserirt am distalen Drittel der innern Humerusfläche; die zweite Portion entspringt von der vorigen und endigt mit schwacher Sehne an der Tuberositas radii.

Die stärkste Entwicklung unter den Cetacea ist bei einem Embryo von Hyperoodon (Carlsson) beobachtet worden: Caput longum entsteht an der Scapula, mit Deltoideus verwachsen, und vereinigt sich an der Mitte des Oberarms mit einem kürzeren Theile, der von der medialen und lateralen Fläche des Humerus entspringt; befestigt sich am vordern Rande

des Radius. Beim erwachsenen Hyperoodon ist der Muskel zu einer muskulösen und fibrösen Masse reducirt (231); auch bei Balaenoptera (227) kommen nur einige, als Biceps gedeutete Bindegewebebündel vor. Bei Delphinus, Phocaena und Globiocephalus fehlt jede Spur dieses Muskels.

Prosimiae (240). Wie beim Menschen. Doch kommt bei Nycticebus und Loris nur ein Caput longum vor.

Primates. Meist wie beim Menschen. Ein aponeurotisches Insertionsbündel zur Fascie des Unterarms (Lacertus fibrosus) ist besonders bei Simia und Troglodytes (53) beobachtet worden. Nur Hylobates bietet ein abweichendes Verhalten dar: bei H. leuciscus ist er dreiköpfig, ein Theil entspringt vom Proc. coracoideus, welcher Theil am distalen Drittel des Humerus sich mit einem andern vereinigt, welcher vom Tuberculum minus humeri kommt; beide diese zusammen werden als Caput breve aufgefasst. Ueber der Mitte des Humerus vereinigt sich dieses mit dem dritten Theil, dem Caput longum. Dieses entspringt über der Cavitas glenoidalis. An der Plica cubiti theilt sich die Muskelmasse in zwei Theile. Der laterale inserirt an der medialen Kante des Radius, der mediale verbindet sich mit den vom Condylus internus entspringenden Muskeln des Unterarms und zwar so, dass die meisten Fasern am Ligamentum intermusculare inseriren, welches zwischen Mm. pronater teres und flexor carpi radialis liegt. Bei H. agilis und syndactylus fehlt der vom Proc. coracoideus kommende Theil (Kohlbrügge). Die Variationen bei Hylobates, welche von frühern Untersuchern gefunden sind, wurden von Kohlbrügge*) zusammengestellt.

Allgemeines und Zusammenfassung. Wahrscheinlich ist der Biceps der Säugethiere als ein Verschmelzungs- und zugleich Reductionsprodukt mehrerer (bis drei) bei niedern Wirbelthieren getrennten Muskeln aufzufassen (vergl. bezüglich dieser 83). Der Ursprung vom Schulterblatt ist jedenfalls erst innerhalb der Klasse Säugethiere (und zwar bei den Beutelthieren) erworben, da bei Monotremen sowohl als bei Reptilien der Muskel nie von der Scapula ausgeht. Mit der eben vorgetragenen Deutung steht auch das Verhalten der Insertionspartie in Uebereinstimmung: sowohl bei Reptilien als bei mehreren und meist niedrig organisirten Säugethieren sind zwei Insertionssehnen vorhanden, welche sich an Ulna und Radius befestigen (Echidna; Marsupialia; Myrmecophaga, Cyclothurus, Dasypus; Solenodon, Centetes, Potamogale; Hund, Katze; Tragulus, Hippopotamus). Von diesem Verhalten sind die Zustände abzuleiten, wo der Muskel nur an der Ulna oder nur am Radius inserirt.

Dass der Verlauf der Ursprungssehne des Caput longum beim Menschen u. a. durch die Kapsel des Schultergelenkes ein secundärer Zustand, das Ergebniss einer Einwanderung ist, wurde bei den

*) Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederl. Ost-Indien von M. Weber. Band I, 1891, pag. 231.

Säugethieren in verschiedenen Stadien von Welcker (104) nachgewiesen. Ausserhalb der fibrösen Kapsel liegt besagte Sehne bei Monotremata, Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 1a), Didelphys, Talpa, Phoca, Pferd, Tapir (Holzschnitt 35), Hippopotamus, Cameel (?). Bei denjenigen Formen, wo die Sehne in das Innere des Gelenkes eindringt, lassen sich verschiedene Entwicklungsstufen innerhalb der Säugethierreihe und am einzelnen Thiere constatiren. So zieht die Sehne bei den von Welcker untersuchten Fledermäusen, ohne eine merkliche Prominenz ins Innere des Gelenkes zu bilden, an demselben vorbei. Frei durch das Gelenk geht die Sehne bei Mustela, Rhyzaena, Katze, Hapale, Cebus. Ferner hat W. nachgewiesen, dass die Sehne in einem Recessus der Gelenkkapsel liegen kann (Lutra, Phoca, Dicotyles, Sus, Hase, Hund, Cercopithecus, Cebus, Ateles). Die in das Gelenk einwandernde Sehne führt ihren Schleimbeutel in das Gelenk mit ein; der Recessus ist ein Product des von der Bicepssehne in das Gelenk eingeschleppten und mit der Synovialmembran verschmolzenen ehemaligen Schleimbeutels.

Fig. 36.

Echidna hystrix. Muskeln an der Dorsalfläche des Schultergürtels. 1/1 nat. Grösse. *Cc* M. costo-coracoideus. *Ep* Epicoracoideum. *Epbr* M. epicoraco-brachialis. *Epst* Episternum. *Mst* Manubrium sterni. R I, II Rippe I und II. *spc* New. supracoracoideus. *spc'* Ast desselben für M. supracoracoideus. *sps* Ramus supra- und infraspinatus desselben. *Spc.* M. supracoracoideus. *Ssc* M. subscapularis. *Ssp* M. supraspinatus. *Stc* M. sternocoracoideus. (Nach Westling.)

M. coraco-brachialis.

Ausser der gewöhnlichen Form, unter welcher sich dieser Muskel beim Menschen präsentirt: Ursprung (mehr oder weniger mit Caput breve bicipitis verbunden) vom Processus coracoideus und Insertion am medialen Rande des Humerus, in der Mitte der Länge desselben, hat Wood (108) einen zuweilen vorkommenden Coraco-brachialis longus beschrieben. Dieser mit dem gewöhnlichen im Ursprungstheile verbunden, (zwischen beiden geht oft N. musculo-cutaneus), und geht zum distalen Humerus-Ende, an dem er, 2—3 cm oberhalb des Epicondylus internus, an diesem selbst oder an der Fascia intermuscularis interna inserirt. Als seltenere Vorkommnisse erwähnt Wood drittens einen Coraco-brachialis brevis (Rotator humeri), welche von der untern Fläche des Proc. coracoideus nahe dessen Basis entspringt, die Sehne des Subscapularis kreuzt und distalwärts vom Tuberculum minus zwischen den Insertionen des Subscapularis, Triceps, Teres major und Latissimus dorsi inserirt.

Von diesen drei verschiedenen Formen, von denen die beim Menschen gewöhnliche als Coraco-brachialis medius bezeichnet wird, finden wir nun entweder zwei gleichzeitig oder einzeln bei den übrigen Säugethieren wieder.

Bei Echidna (Westling) kommen drei Coraco-brach.-Muskeln vor. 1) Coraco-brach. longus (Taf. CIV, Fig. 4 C. *br. l*) entspringt von der ventralen Fläche und dem hintern Rande des Coracoideum; inserirt am Condylus internus und an der vordern Fläche des Humerus; 2) Coraco-brach. brevis tiefliegend und breit entspringt vom hintern Winkel des Coracoideum; inserirt am Tub. minus und an der vordern Fläche des Humerus. 3) Epicoraco-brachialis (Holzschn. 36 *Ep. br*) entspringt zusammenhängend mit dem vorigen von der Dorsalfläche des Coracoideum und Epicoracoideum; inserirt am Tub. minus, Bei Ornithorhynchus ist Epicoraco-brachialis und Coraco-brach. brevis zu einem stärkeren Muskel verschmolzen.

Fig. 37.

Macacus sinicus. Muskeln am Oberarm der Innenseite. *a* M. coraco-brachialis brevis. *b* M. coraco-brachialis medius. *c* M. biceps brachii. *d* Processus coracoideus. *e* M. teres major. *f* M. latissimus dorsi. *g* M. dorso-epitrochlearis. (Nach Wood 108.)

1) Coraco-brachialis medius und brevis kommen vor bei Macacus (Holzschn. 37, 35, 36), Gorilla, Troglodytes, Cynocephalus, Cercopithecus, Ateles (108) u. a. Primaten; Phascologale, Trichosurus; Galeopithecus; Schwein, Pferd.

2) Coraco-brach. longus und brevis kommen vor bei Prosimiae (240) (Cor.-brach. longus geht nicht direct vom Proc. coracoideus aus, sondern von der Sehne des Caput breve bicipitis); Cuscus; Tatusia, Orycteropus; Erinaceus, Centetes, Solenodon; Martes, Ursus; Rind, Schaf.

3) Coraco-brach. medius und longus bei Erethizon.

4) Coraco-brach. brevis bei Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 1 b), Thylacinus, Sarcophilus, Dasyurus, Didelphys, Chironectes, Halmaturus; Chlamydophorus; Potamogale; Hydrochoerus (?); Hund (Taf. CIV, Fig. 3 e),

Katze, Hyaena, Herpestes, Ratelus, Nasua; Balaenoptera, Phocaena, Globiocephalus (hier in intimem Verbande mit der Gelenkkapsel); Ateles.

5) Coroco-brach. medius bei Bradypodidae; Vespertilio; Kaninchen, Cavia; Hyrax.

6) Coraco-brach. longus bei Myrmecophaga, Tamandua, Cetacea (? 53), Hippopotamus.

Er fehlt gänzlich bei Cyclothurus, Pholidotus, Gymnura, Talpidae, Hyperoodon und Otaria. Abweichend verhält sich der Muskel bei Trichechus (195) in der Hinsicht, dass er von der Gelenkkapsel entspringt am distalen Ende des „internal lateral ligament of the elbow“ inserirt.

M. brachialis internus.

M. brachialis anticus.
M. flexor brevis antibrachii.
M. „ brachii ulnaris Aeby.

Im Allgemeinen verhält er sich bei den Säugethieren wie beim Menschen. Doch ist er bei jenen meist länger, nimmt eine grössere Strecke des Humerus ein als bei diesem; so reicht er bis an den Humerus-Kopf bei Myrmecobius (Taf. CIV, Fig. 2 b), Talpa, Siphneus, Hyrax, Elephas, Ovis, Schwein, Hund, Wolf, Fuchs, Katze. Oft beginnt er an der hintern und äussern Fläche dieses Knochens, um sich um letztern herum auf die Vorderfläche zu winden.

Manchmal zerfällt er in zwei, bis auf die Insertionspartie völlig getrennte Theile; so beim Kaninchen (165): die eine entspringt von der lateralen Crista der Spina humeri, die andere von der medialen bis zum distalen Humerus-Ende. Aehnliches ist beim Hasen, bei Dasyprocta, Otaria (187 a) und Ursus americanus (53) beobachtet worden.

Abweichend vom Verhalten beim Menschen umfasst er nicht die Insertion des Deltoideus bei Prosimiae und Manatus, bei welchem letztern er sehr stark ist.

Er ist oft mit dem Biceps brachii, bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4 *Br. i*) und Ornithorhynchus intim mit Supinator longus verbunden, letztere Verbindung ist auch bei mehreren Affen beobachtet (53).

Inserirt am Radius bei Erinaceus, Vesperugo (157), wogegen er bei Vespertilio und Pteropus [156, 158]), Kaninchen, Manatus, Hyrax, Pferd und Wiederkäuer an der Ulna inserirt.

Bei Bradypus (134) und Orycteropus (146) inserirt er sowohl an der Ulna als am Radius. Beim Hunde spaltet sich die Insertionspartie in zwei Sehnen, welche mit den beiden Sehnenschenkeln des Biceps verschmelzen und sich mit ihnen inseriren (Ulna und Radius).

Er fehlt bei Chrysochloris (148) und Cetacea.

Innervation vom N. medianus; bei Ornithorhynchus sowohl von diesem als vom N. radialis.

M. extensor antibrachii.

Mm. anconaei.
M. extensor brachii triceps.
M. extensor cubiti.

Die Muskelmasse, welche die Streckung des Vorderarms besorgt und im Wesentlichen den Raum ausfüllt, der sich zwischen dem hintern Schulterblattrande, dem Humerus und dem proximalen Ende der Ulna befindet, besteht aus mehreren im Ursprungstheile, manchmal selbst bis zur Insertion mehr oder weniger getrennte Muskelportionen, von denen folgende ziemlich constant zu unterscheiden sind und oft als besondere Muskeln beschrieben werden. 1) Anconaeus longus (Caput longum) entspringt vom hinterm Schulterblattrande nicht selten mit zwei Köpfen. Seine Gestalt ist eine sehr verschiedene: bei den Ungulaten (Pferd, Rind etc.) ist sein Ursprungstheil ausserordentlich breit und nimmt fast die ganze Länge der Scapula ein; bei Hund, Kaninchen etc. ist er beträchlich verschmälert und bei Chiroptera und Primates ist er auf den dem Gelenkende zunächst liegenden Abschnitt der Scapula beschränkt (77). 2) Anconaeus externus s. brevis (Caput breve) entspringt von der äussern Fläche des Humerus. 3) Anconaeus internus entspringt von der innern Fläche des Humerus; alle drei inseriren, mehr oder weniger vereint, am Oberarm. 4) Anconaeus quartus s. parvus liegt am distalen und lateralen Theile des Humerus und endet an der lateralen Fläche des proximalen Ulnatheiles.*)

Innervation von Zweigen des N. radialis.

Die zwei folgenden Muskeln, welche oft zur Anconaeus-Gruppe gerechnet werden, behandeln wir aus unten anzuführenden Gründen getrennt.

Monotremata. Echidna (Taf. CIII, Fig. 5 *Tr.*) ist sehr kräftig entwickelt und besteht aus einem von der Scapula und einem vom Humerus entspringenden Theil sowie aus Anconaeus quartus. Der erste (*Tr'*) hat einen langgestreckten Ursprung an der dorsalen Schulterblattfläche. Der Humeraltheil entspringt von einem grossen Theil des Humerus, zwischen dem Gelenkkopfe und dem Condylus internus humeri. Inserirt fleischig an der ganzen Breite des Olecranon. Anc. quartus (Taf. CIV, Fig. 4, 5 A) entspringt von der Dorsalseite des Condylus externus humeri, befestigt sich in einer Vertiefung an der Lateralfläche des Olecranon und der Ulna, distalwärts bis zu den Mm. extensores digitorum communis et carpi ulnaris reichend. (Westling.) — Bei Ornithorhynchus (111) sind anc. internus und externus wohl getrennt; anc. quartus ist von bedeutender Grösse und zum Theil doppelt. Abweichend ist Meckel's (48, 112) Beschreibung, nach welcher er aus fünf Köpfen, von denen drei vom Schulterblatt entspringen, bestehen soll.

---

*) Nach Brooks (On the Morphology of the Extensor Aspect of the Limbs. Studies from the Museum of Zoology in Dundee) soll Anconaeus quartus nicht zum Triceps, sondern zum Extensor carpi ulnaris gehören.

Marsupialia. Bei Thylacinus (80) entspringt Anc. longus mit zwei Köpfen, bei andern einheitlich. Anc. quartus ist bei Myrmecobius (Leche) besonders stark entwickelt: entspringt von Cond. lateralis, von der hintern Fläche der Crista condyloidea lateralis sowie etwas proximal von dieser von der hintern Fläche des Humerus; Ursprungsfasern mit Anc. externus und Extensor carpi ulnaris zusammenhängend, sonst völlig selbständig; inserirt an der Lateralfläche des Olecranon und der Ulna, fast deren proximale Hälfte einnehmend (Taf. CIV, Fig. 2 a). Bei allen andern Marsupialia ist Anc. quartus viel kürzer, bei Thylacinus kaum differenzirt.

Edentata (133, 134, 144, 141). Bei Chlamydophorus (134) ist Anc. longus dreiköpfig, bei Pholidotus, Orycteropus, Dasypus und Myrmecophaga zweiköpfig. Anc. externus und internus sind vereinigt bei Chlamydophorus, wo der ganze Muskel enorm entwickelt ist.

Dobson (148) erwähnt das Vorkommen eines Anc. quartus unter den Insectivoren nur bei Talpina; auch bei Galeopithecus (153) fehlt er.

Bei Pteropus (158) und Vespertilio (156) ist der humerale Theil einfach und Anconaeus quartus wird nicht erwähnt. Bei Vesperugo (157) sind Anc. externus und internus durch die vereinigten Sehnen des Latissimus dorsi und teres major getrennt und ein deutlicher Anc. quartus vorhanden. Bei allen ist in der Insertionssehne ein Sesamknochen eingeschlossen.

Beim Hund werden von Ellenberger und Baum ausser Anc. quartus drei humerale Köpfe beschrieben (Taf. CIV, Fig. 3); dasselbe ist nach Aeby (77) der Fall beim Fuchs und der Katze.

Cetacea. Bei Hyperoodon und Mystacoceti ist er dreiköpfig, bei Globiocephalus zwei-, bei Phocaena, Grampus, Lagenorhynchus einköpfig. Bei einem Embryo von Hyperoodon (Carlsson) existirt ein Anc. longus, verstärkt durch ein Muskelbündel vom Teres major, ein Anc. externus und ein aus nur wenigen Fasern bestehender Anc. internus; bei Balaenoptera (227) ähnlich, nur sind Anc. ext. und int. schwächer. Bei Globiocephalus (230) ist Anc. longus und eine mehr sehnige Humeralportion vorhanden; bei einem andern Exemplare (229) war der Muskel völlig rudimentär. Bei Phocaena (Rapp,) wird er durch ein kurzes Muskelbündel repräsentirt, das am Schulterblattrande unmittelbar unter der Gelenkfläche entspringt und sich am Olecranon befestigt; nach Huxley (16) wird er von Sehnenfasern dargestellt, in denen sich Muskelbündel finden können, welche von der Hinterseite des Oberarms zur Ulna gehen. Anc. quartus fehlt immer.

M. dorso-epitrochlearis.

M. latissimo-condyloideus Bischoff.
M. extensor cubiti Naumann.
M. anconaeus gracilis Bendz.

Le 4e extenseur de l'avant bras Cuvier et Laurillard.
M. omo-anconaeus Devis.
M. anconaeus quintus Gruber.
p. p. M. dorso-antebrachialis Westling.

Dieser bei den meisten Säugern vorkommende Muskel entspringt vom Insertionstheile des Latissimus dorsi und inserirt am Olecranon und geht theilweise in die Fascie des Unterarms über. Da er oft (siehe unten) nur als ein Bündel des Latissimus dorsi erscheint, wird die Deutung desselben als eine Differenzirung dieses Muskels nahe gelegt.

Er wird innervirt durch N. radialis (Ornithorhynchus [113], Marsupialia [80], Kaninchen [165], Galeopithecus [153]).

Bei Ornithorhynchus (111) endet er in der Fascie des Unterarms, vielleicht an der Ulna selbst.

Allgemein bei Marsupialia; bei Myrmecobius geht er nach vorne und distalwärts in die Fascie der vordern Extremität über und inserirt, so auch bei Didelphys, theils an der medialen Fläche des Olecranon, theils an der Fascie des Unterarms. Bei Perameles (86) entspringt er auch vom Schulterblatte.

Bei allen Edentata. Bei Pholidotus und Cyclothurus reicht die Insertion bis zur Palmarfascie (134); bei letztern soll er theils durch einen kleinen Sehnenzipfel an das Olecranon sich anheften, theils mit einer dünnen Sehne zur Hohlhand gehen (86). Bei Dasypus (142) wird er durch vom Schulterblatt kommende Fasern verstärkt. Bei Bradypus, Cyclothurus und Manis (133) wird er von Fasern das Latissimus dorsi gebildet.

Bei allen Insectivora (148). Bei Chrysochloris gehen Fasern des Latissimus dorsi zum proximalen Drittheil der verknöcherten Sehne des M. flexor digitorum profundus.

Bei Galeopithecus (153) geht er von der Inscriptio tendinea aus, durch welche sich M. dorso-brachialis (siehe oben pag. 666) am Latissimus dorsi inserirt; bildet also gewissermaassen die Fortsetzung des erstgenannten Muskels (Taf. XCVIII, Fig. 1 *dptr*).

Chiroptera. Nicht erwähnt bei Vespertilio (156) und Pteropus (158); dagegen beschreibt Naumann (157) ihn bei Vesperugo als einen schwachen Muskel, welcher von der Fascia scapularis ausgeht und sich mit der Sehne des Extensor verbindet.

Kommt allgemein bei Glires und Carnivora (Taf. CIV, Fig. 3 *i*) vor.

Bei Pferd, Schwein (siehe unten), Rind und Schaf entspringt er nicht vom Latissimus dorsi, sondern vom ganzen hintern Rande des Schulterblattes oder (Tragulus 220) von der Fascia infraspinata und inserirt am Olecranon, mit seiner Sehne die Unterarmsfascie verstärkend. Bei Hyaemoschus (218) dagegen entspringt er vom Latissimus dorsi. Nach Macalister (46) soll er beim Schwein sowohl von der Scapula als vom Latiss. dorsi entspringen.

Bei Hyrax (203) entspringt er vom untern Rande des Infraspinatus.

Fehlt bei Hippopotamus, Manatus und Cetacea.

Kommt bei allen Prosiminae (240) und Affen (Holzschn. 37 *g*) vor; bei den Anthropomorphen ist er doch schwächer entwickelt, indem er oft nicht das Olecranon erreicht, sondern sich am Ligamentum intermusculare des Oberarms ansetzt. Beim Menschen ist er selten.

Abweichend von den gewöhnlichen Befunden verhält er sich bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 5 *D. a*), indem er hier, wie ich früher nachgewiesen (153), mit einem dem M. dorso-brachialis bei Galeopithecus (vergl. oben pag. 666) homologen Muskel verschmolzen ist und von Westling als Dorso-antebrachialis (M. dermo-flexor antebrachii Fewkes) beschrieben wird. Er entspringt fleischig von den Dorsaltheilen der 8.—13. Rippe, convergirt gegen den Cond. internus hum., über welchem er nach dem Unterarm sich begiebt, wo er sich mit M. flexor carpi ulnaris vereint und am Os pisiforme inserirt. Innervation des proximalen Theils durch denselben Nerven, welcher Latissimuss dorsi versorgt, des distalen Theils durch N. radialis.

M. epitrochleo-anconaeus.

M. antanconaeus.
M. anconaeus parvus Rapp.
„ „ minimus Burmeister.
„ „ internus Humphry.
„ „ sextus Galton.
Anconé interne Cuvier.
Epitrochléo-cubital Testut.

Ein ziemlich allgemein vorkommender Muskel, welcher oft zu den Muskeln des Unterarms gerechnet wird, geht vom Condylus medialis humeri, den Nerv. ulnaris überbrückend an die mediale Seite des Olecranon.

Da er bei der Mehrzahl der bisher untersuchten Formen (Ornithorhynchus, Marsupialia, Galeopithecus, Kaninchen (113), Katze, Macacus cynomolgus, Mensch) durch den Nerv. ulnaris versorgt wird — nur bei Echidna (Westling) wird er durch N. radialis innervirt —, so darf er wohl, trotz seiner Aehnlichkeit mit dem Anconaeus quartus, nicht als ein Glied des Extensor antibrachii aufgefasst werden.

Sehr stark bei Monotremata (Taf. CIV, Fig. 4 *E. a*).

Allgemein bei Marsupialia, Edentata, Glires.

Unter Insectivora wird er von Dobson (148) nur bei Talpidae erwähnt: entspringt von der Knochenspange über dem Foramen entepicondyloideum und inserirt am Olecranon zwischen der Insertion des Extensor antibr. und dem Ursprunge des Flexor carpi ulnaris. Von Gruber (86) wird er ausserdem bei Erinaceus, Sorex und Crocidura beschrieben.

Kommt vor bei Galeopithecus (153), fehlt dagegen bei Chiroptera.

Kommt bei Carnivora vor; doch inconstant bei Ursus und Canis (86); bei Canis familiaris nicht erwähnt von Ellenberger & Baum und Bendz.

Fehlt bei Ungulata (Bendz); kommt vor bei Elephas (53).

Fehlt bei Manatus und Cetacea.

Kommt bei allen Prosimiae (240) und der Mehrzahl der Primates vor; bei den Anthropomorphen sowie beim Menschen tritt er unregelmässig auf.

3. Muskeln am Vorderarme.

M. supinator longus,
M. „ brevis,
M. extensor carpi radialis,
M. „ digitorum communis,
M. „ „ lateralis,
M. „ carpi ulnaris,
Mm. extensores digitorum profundi,
M. pronator teres,
M. „ quadratus,
M. flexor carpi radialis,
M. „ digitorum,
M. „ carpi ulnaris,
M. palmaris longus.

M. supinator longus.

M. brachio-radialis.

Gehört zu der oberflächlichen Schicht der Unterarmmuskeln und entsteht von allen am meisten proximal an der lateralen Fläche des Humerus; er entspringt in verschiedener Höhe bald am Condylus externus, bald weiter proximal, den grössern Theil der lateralen Humeruskante einnehmend. Die Insertion erfolgt am Radius bald bis zum Proc. styloideus reichend, bald weiter proximalwärts, selten reicht er bis zur Handwurzel.

Versorgt durch Nerv. radialis mit Ausnahme von Echidna, wo er durch Nerv. medianus innervirt wird.

Aeby (77) hält ihn für ein abgelöstes Bündel des Extensor carpi radialis.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4 *S. l*) ist er mit dem medialwärts von ihm liegenden Brachialis internus (siehe oben pag. 804) verschmolzen (Westling). Dasselbe ist jedenfalls bei Ornithorhynchus der Fall, was auch durch die doppelte Innervation (Nn. medianus und radialis) bestätigt wird. Brooks giebt an, dass er bei Ornith. fehlt; der von Coues (111)

bei Ornithorhynchus beschriebene Supinator longus ist wohl Brooks' Extensor carpi radialis longior.

Stark entwickelt ist er bei Bradypodidae (48, 133); er besteht aus zwei Theilen: 1) entspringt von dem distalen Zweidrittel des Humerus und breitet sich in eine zur Palmarfläche des Carpus gehende Aponeurose aus; 2) entspringt distal vom vorigen und verhält sich etwa wie der Muskel beim Menschen. Wesentlich ebenso bei Cyclothurus. — Bei Manis (133) entspringt er einheitlich vom untern Winkel der Spina scapulae, geht an Humerus und Olecranon vorbei, um am distalen Ende des Radius zu inseriren; stellt offenbar eine Verschmelzung mit Deltoideus dar.

Sehr hoch, im proximalen Humerus-Theile entsteht auch der Muskel bei der Katze, bei Lutra (48) und Trichechus.

Bei Phoca fand Meckel (48) ihn in zwei Muskeln zerfallen; Humphry (190) beobachtete nur einen. — Bei Otaria (187 a) ist er zweiköpfig; ein Kopf entspringt von der Mitte des Humerus, der zweite entspringt von Crista deltoidea und scheint eine Fortsetzung der Pars scapularis deltoidei zu sein; beide inseriren zusammen am Proc. styloideus radii.

Bezüglich Abweichungen in der Insertionsart ist zu bemerken, dass er bei Vespertilio im proximalen Theile des Radius, bei Hylobates manchmal an der Mitte desselben inserirt.

Am Carpus und zwar am Scaphoideum inserirt er bei Myrmecobius, Dasyurus, Phascologale, Cuscus, Halmaturus, Phascolarctos, am Trapezium bei Manatus.

Verbunden mit Extensor carpi radialis ist er bei Myrmecobius, und Chironectes. Fehlt bei Sarcophilus; Chlamydophorus, Dasypus; allen Insectivora; Vesperugo noctula und pipistrellus; Glires; Hyrax; Ungulata (doch von Beddard bei Rhinoceros und Tapirus angegeben); Cetacea.

Bei Hyaena (179) wird er durch einen Sehnenstrang repräsentirt.

M. supinator brevis.

M. flexor condylo-radialis externus Aeby.

Gehört der tiefen Muskelschicht an und entspringt vom Condylus externus humeri oder von diesem und dem Ligamentum annulare radii oder von letzterm und dem proximalen Abschnitte der Ulna; schlägt sich um den proximalen Theil des Radius und inserirt an diesem Theile; seltener reicht die Insertionsfläche bis zum distalen Drittel des Radius. Sein Vorkommen ist allgemeiner als das des Supinator longus.

Innervation vom Nerv. radialis.

Vom Condylus externus hum. allein entspringt er bei Monotremata, Gymnura, Erinaceus, Vespertilio. Vom Ligamentum annulare allein bei Galeopithcus, Procyon, vom Condyl. ext. hum. und Ligam. annulare bei Prosimiae, vom Ligament. annulare und externum bei Hyaena, vom Condyl. ext. hum., Ligam. annulare und proximalen Ulnatheil bei Primates.

Bei Otaria wird als sein Ursprung angegeben: Condyl. ext. hum., Caput radii und Ulna distal vom Processus coronoideus (187 a).

Die Insertionsfläche reicht bis zur oder etwas über die proximale Hälfte des Radius bei Erinaceus, Phoca, Lutra, Martes, Herpestes; bei Manis und Cyclothurus nimmt sie den ganzen oder fast den ganzen Radius ein.

Ein Sesamknochen in der Ursprungssehne ist bei Manis, Vespertilio und Pteropus gefunden worden.

Sein Vorkommen bei Manatus (221) ist zweifelhaft; möglicherweise ist er mit Brachialis internus vereinigt.

Als ganz rudimentären und functionslosen Muskel beschreibt Naumann (157) ihn bei Vesperugo, wo er von der äussern Kante der „Fossa sigmoidea“ am proximalen Ende des Radius entspringt und etwas weiter distalwärts an demselben Knochen inserirt. Ist dagegen bei Vespertilio und Pteropus gut entwickelt.

Fehlt bei Tatusia; Talpidae; Ungulata; Manatus (?); Cetacea.

M. extensor carpi radialis.

M. radialis lateralis (externus).

Ist ein oberflächlicher Muskel, welcher sich dem M. supinator longus distalwärts anschliesst und von der Spina condyloidea externa und dem Condylus externus humeri entspringt. Inserirt an einem bis drei Metacarpi, seltener am Carpus. Gewöhnlich ist er mehr oder weniger vollkommen in zwei Theile getheilt; die Spaltung erstreckt sich vom Insertionstheile proximalwärts und kann zwei getrennte Muskeln entstehen lassen: M. ext. carpi radialis longus, welcher meist am Metacarpus II, und M. ext. carpi radialis brevis, welcher am Metacarpus III inserirt. Sehne Endsehne wird gewöhnlich von derjenigen des Ext. ossis metacarpi pollicis überlagert.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Monotremata verhält er sich recht abweichend. Echidna (Taf. CIV, Fig. 4) hat zwei völlig getrennte Muskeln: 1) Ext. c. r. longus (*E. r. l.*), schwach, entspringt von der Ventralfläche des Cond. ext. hum. und inserirt am Scapho-lunare; diese Insertionsart hat E. mit den meisten Reptilien gemein; 2) Ext. c. r. brevis (*E. r. b.*), stärker, entspringt vom proximalen Rande des Cond. ext. hum. und inserirt wie gewöhnlich. Innervation vom Nerv. radialis superficialis (Westling). — Bei Ornithorhynchus (111), wo Coues ihn Flexor carpi radialis und Brooks Ext. carpi rad. brevior nennt, ist er einheitlich, aber inserirt vermittelst einer sehnigen Ausbreitung am Metarcarpus II, III und IV. Ausserdem hat aber Brooks bei Ornith. noch einen Ext. carpi radialis longior beschrieben, welcher am Metacarpus I und am Carpus inserirt.

Völlig in zwei getrennte Muskeln zerfallen ist er bei Cuscus,

Thylacinus, Didelphys; Galeopithecus; Vespertilio; allen Nagern mit Ausnahme von Lepus; Hyaena, Martes, Procyon, Ursus; Prosimiae und den meisten Primates.

Wie erwähnt erfolgt die Insertion meist am Metacarpus II und III: Mehrzahl der Marsupialia; Bradypodidae, Chlamydophorus (oder nur am Metac. II), Tatusia, Pholidotus, Dasypus; Erinaceus, Gymnura, Talpidae; Vesperugo (ausserdem am Carpus), Vespertilio, Pteropus; Nager; Manatus; Hyrax; Canis*) (Taf. CIII, Fig. 3 *g*) sowie wohl alle andern Fissipedia, Prosimiae und Primates.

Am Metacarpus I und II inserirt er bei Trichechus, Otaria und Phoca; am Metac. II bei Potamogale, Chrysochloris und Embryo von Hyperoodon; am Metac. III bei Dasyurus, Orycteropus, Cyclothurus, Manis (bei letzterer gehen einige Fasern an die Basis der Grundphalange), Schwein, Pferd. Bei Rind, Schaf und Tragulus inserirt er an der medialen Fläche des vereinigten Metac. III und IV, entspricht also ebenso wie beim Pferd und Schwein dem Ext. carp. radialis brevis. Bei Galeopithecus geht Ext. c. radialis brevis wie gewöhnlich zum Metac. III, während Ext. c. rad. longus am Multangulum majus inserirt.

Nicht angetroffen bei Cetacea ausser beim Embryo des Hyperoodon.

M. extensor digitorum communis.

Dieser der oberflächlichen Schicht angehörende Muskel schliesst sich radial meist dem Extensor carpi radialis an, entspringt vom Condylus externus humeri oder zugleich vom proximalen Abschnitt des Unterarms und inserirt meist an den Endphalangen der vier ulnaren Finger. Die Insertionssehnen können sich in verschiedener Weise spalten und verbinden, so dass z. B. ein Finger zwei Sehnen erhalten kann. Oft kommt es zwischen diesem und dem folgenden zu einer intimen Verwachsung. Meist helfen sie auf der Rückenseite der Finger eine breite Sehnenhaut, die s. g. Dorsalaponeurose der Finger, bilden.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Echidna verhält er sich abweichend (Taf. CIV, Fig. 4—5 *Ed*): er hat zwei nur durch einige Sehnenfasern verbundene Köpfe, von denen der eine vom Cond. externus zwischen Extensor carpi ulnaris und Supinator brevis, mit beiden verwachsen, der andere von der proximalen Hälfte der Ulna, lateral vom Extensor ossis metacarpi pollicis und mit diesem verwachsen, entspringt. Der Muskel ist fleischig bis zur Handwurzel; die gemeinsame Endsehne spaltet sich in fünf Sehnen, welche an die Endphalangen der betreffenden Finger inseriren. Am Handrücken sind die Insertionssehnen unter einander so vereinigt, dass sie eine die Dorsalfläche der Hand bedeckende Aponeurose bilden, eine Anordnung, wodurch die Streckung der Finger, in so fern sie durch diesen Muskel geschieht, nur gleichzeitig vollzogen werden kann. Betreffs der Anordnung der Sehnen

*) Nach Bendz soll er beim Haushunde ausserdem noch am Metac. IV inseriren.

vergleiche Holzchn. 38 (Westling). Mivart fand nur Sehnen zu den drei mittlern Fingern. — Bei Ornithorhynchus (111) unterscheidet er sich vornehmlich dadurch, dass er nur vom Cond. externus entspringt, nicht zweigetheilt ist und mehr proximalwärts sehnig wird.

An diese Befunde schliesst sich Phascolarctos (127), indem auch hier der Muskel zu allen fünf Fingern Sehnen entsendet, während bei den übrigen Marsupialia nur die vier ulnaren Finger von ihm mit Sehnen versehen werden, welche sich in der Fascienausbreitung über den Endphalangen inseriren.

Edentata (133, 134, 142, 146). Bei Dasypus, Tatusia, Chlamydophorus und Bradypus inserirt er am zweiten bis vierten Finger, bei Orycteropus*) am dritten bis fünften, bei Choloepus am zweiten und dritten, bei Manis am dritten und vierten und bei Cyclothurus nur am dritten. Was den Ursprung betrifft, entspringt er bei Choloepus vom Cond. ext. hum., bei Orycteropus von diesem und einem Theile der Crista ectocondyloidea, bei Dasypus nur von der letztern und bei Manis vom Cond. ext. hum. sammt dem proximalen Drittel der Ulna.

Insectivora (148). Inserirt bei Erinaceus an allen fünf Fingern, bei Centetes, Solenodon, Myogale und Talpina am zweiten bis fünften, bei Gymnura am zweiten bis vierten, sammt bei Chrysochloris am dritten und vierten Finger. Er entspringt vom Condylus ext. hum., bei Myogale ausserdem von der Ulna.

Chiroptera (156—158). Bei Pteropus und Vespertilio geht er zu den drei ulnaren Fingern, bei Vesperugo zu allen fünf. Er entspringt bei Pteropus von einer Fascie über Cond. ext. hum. und vom Olecranon, bei Vespertilio vom proximalen Radiusende. Vielleicht ist jedoch dieser Muskel eher dem Ext. digit. lateralis homolog.

Bei Carnivora geht an die vier ulnaren Finger (Taf. CIII, Fig. 4 h), auch bei Phoca, während er bei Trichechus (195) und Otaria (187 a) nur an dem zweiten bis vierten, dagegen bei Procyon (193) an allen Fingern inserirt.

Ungulata. Beim Pferde wird er sehnig etwas proximal vom Carpus und inserirt an der Hufphalange; bei Rhinoceros (Beddard) schickt er Sehnen zu allen drei Fingern. Beim Schweine inserirt er an allen vier Fingern. Beim Schaf und Rind geht er nur zum dritten und vierten Finger.

Cetacea. Beim Embryo von Hyperoodon (Carlsson) entspringt er von dem Humerus, der Ulna, dem Radius und der Membrana interossea antibrachii; inserirt am zweiten bis fünften Finger. Den übrigen Odontoceti, mit Ausnahme von Platanista (239) fehlt er, dagegen kommt er bei Mystacoceti vor.

*) Humphry (147) giebt eine abweichende Darstellung vom Verhalten bei Orycteropus: inserirt an den vier ulnaren Fingern und zwar mit einer tiefern Portion, welche sich an der Basis der Mittelphalange, und einer oberflächlichen, welche sich an der Basis der Endphalange anheftet.

Prosimiae und Primates bieten keine bemerkenswerthen Abweichungen dar. Doch fand Meckel (48) bei Ateles und Dobson bei Cercopithecus keine Sehne für den fünften Finger.

M. extensor digitorum lateralis.

M. extensor digiti minimi.
M. extensor digiti quinti proprius
M. extensor digitorum secundus.
M. extensor proprius digitorum externorum.

Dieser Muskel, welcher oft nur als ein Theil des vorigen erscheint und sich ihm stets im Ursprunge anschliesst, wird meist, wenigstens in seiner proximalen Partie, von ihm überlagert. Er inserirt entweder am fünften oder am dritten bis fünften oder (seltener) am vierten Finger.

Innervation vom N. radialis.

Bei Echidna (Holzschn. 38 *E. d. m.*) entspringt er verwachsen mit dem oberflächlichen Kopfe des Ext. digit. communis und wird erst in der Mitte des Unterarms selbständig; ist bis zum Metacarpus fleischig; die Endsehnen gehen, vereinigt mit denjenigen des vorigen Muskels an die Endphalangen des vierten und fünften Fingers (Westling). Nach Mivart (110) versorgt er nur den vierten Finger. Ein ähnliches Variiren der Insertion scheint bei Ornithorhynchus (111, 112) statt zufinden.

Fig. 38.

Echidna hystrix. Streckmuskeln am Unterarm. *Ed* M. extensor digitorum communis. *Edm* M. extensor digitorum lateralis. *Emp* M. extensor ossis metacarpi pollicis. *Erb* M. extensor carpi radialis brevis. *Erl* M. extensor carpi radialis longus. *Eu* M. extensor carpi ulnaris. *U* Ulna. I—V 1.—5. *Zehe* (Nach Westling.)

Er inserirt:

a) am fünften Finger bei Myrmecobius, Didelphys (zuweilen), Hypsiprymnus; Castor; Haushund (Leisering); Pithecia, Cercopithecus (hat zwei Sehnen für den fünften Finger), Troglodytes, Gorilla und Mensch;

b) am vierten und fünften Finger bei Phascolomys, Phascolarctos, Cuscus, Didelphys, Chironectes, Phascogale, Thylacinus, Dasyurus (80, 120); Orycteropus; Glires im Allgemeinen; Hyaena, Proteles; Erinaceus, Gymnura, Talpidae (148); Phoca; Hyrax; Prosimiae; bezüglich der Affen giebt Gruber (85) an, dass im Allgemeinen Platyrrhini und Catarrhini zu dieser Gruppe gehören, während Bischoff (250) nur bei Cynocephalus zwei Sehnen, dagegen bei Cercopithecus, Macacus, Pithecia und Hapale eine Sehne fand; bei Simia sind zwei Sehnen vorhanden;

c) am dritten bis fünften Finger bei Sarcophilus, Macropus; Galeopithecus (153); Haushund, Procyon, Nasua, Ursus, Meles, Martes und Herpestes (48).

d) Bei der Katze (Bendz) theilt sich die Endsehne des Muskels in vier Zweige, welche sich an den vier ulnaren Zehen mit denjenigen des Extensor digitorum communis vereinigen.

e) Bei Tatusia (134) geht er nur zum vierten Finger (ebenso nach Douglas beim Haushund).

Beim Pferde (Bendz) entspringt er vom proximalen Ende des Radius sowie vom grössern Theile des Lateralrandes dieses Knochens; inserirt an der Grundphalange des dritten Fingers. Bei Rhinoceros (Beddard) geht er zum dritten und (mit der Hauptsehne) zum vierten Finger.

Beim Schweine (Bendz) ist er doppelt; beide Muskeln gehen vom Cond. ext. humeri aus; der eine geht zum fünften, der andere zum vierten Finger.

Beim Rind und Schaf (Bendz) entspringt er vom proximalen Radius-Ende, von der ganzen lateralen Fläche des mittlern Ulna-Theiles und von der Unterarm-Fascie und inserirt am vierten Finger.

Manatus (221): entspringt von den Bändern des Antibrachialgelenkes; die Sehne theilt sich in zwei Zweige, von denen der eine am Metac. V, der andere an der Grundphalange des fünften Fingers inserirt.

Bei Cetacea und vielen Edentata fehlt er.

Bezüglich der Chiroptera siehe oben bei Ext. dig. communis.

M. extensor carpi ulnaris.

M. ulnaris externus.

Dieser oberflächliche und an der Ulnarseite gelegene Muskel entspringt vom distalen Ende des Condylus externus humeri meist mit den benachbarten Extensoren verwachsen, volar vom vorigen, sowie oft vom proximalen Ulna-Theile; sein Ursprungstheil grenzt an den Anconaeus quartus. Er inserirt am Metacarpus V, selten auch am Metacarpus IV; manchmal geht die Sehne zu den Phalangen oder reicht nur bis zum Carpus.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Echidna (Holzschn. 38 *E u*) entspringt er theils vom Cond. ext. hum. in Verbindung mit den übrigen Extensoren theils aponeurotisch vom

Olecranon und fleischig von der Ulna; die Endsehne befestigt sich, ausgebreitet und mit den Strecksehnen des fünften Fingers vereint, am lateralen Rande der mittlern Phalange und an der Basis der Endphalange dieses Fingers (Westling).

Diese Insertionsart distalwärts vom Metacarpus ist ausserdem beobachtet bei Choloepus (133), wo der Muskel zwei Endsehnen entstehen lässt, von denen die eine am Metac. IV, die andere an der Basis der Grundphalange inserirt; ferner bei Manis (133), wo der Muskel doppelt ist, und der äussere kleinere Muskel am Metac. V inserirt, der innere sich in zwei Sehnen theilt, von denen die eine am Metac. V, die andere an der Klauenphalange des vierten Fingers inserirt. Auch beim Menschen (53) ist nicht selten eine Verlängerung der Sehne zur Grundphalange beobachtet worden.

Im Gegensatz zu diesen Befunden finden wir bei andern Formen, dass der Muskel nur bis zum Carpus reicht; so bei Phascologale und manchmal bei Thylacinus, bei denen die Sehne theils am Os hamatum, theils aber auch am Metac. V. inserirt (80) und bei Chironectes, wo allein die Carpalinsertion vorkommt (Sidebotham); bei Chrysochloris (148) inserirt er am Os hamatum; bei Manatus (221) inserirt er am Os hamatum und capitatum sowie am Metac. V.

Bei Ornithorhynchus (111) entspringt er nur von der Ulna; inserirt am Metac. V.

Bei Dasyurus (120) inserirt er mit zwei Sehnen an verschiedenen Stellen des Metac V. Mit Ausnahme der obengenannten Marsupialia inserirt er bei dieser Gruppe nur am Metac. V (Taf. CIV Fig. 2f).

Chiroptera. Bei Vesperugo (157) inserirt er am Metac. III, bei Vespertilio (156) am Metac. IV und bei Pteropus (158) am Metac. V.

Beim Pferde, Rind und Schaf ist er mit der äussern Portion des M. flexor carpi ulnaris (siehe diesen) verwachsen. Fehlt bei Cetacea.

Mm. extensores digitorum profundi.

Unter dieser Bezeichnung*) fasse ich eine Anzahl der tiefern Muskelschicht des Unterarms angehörende Muskeln zusammen, welche mit Bischoff (79) und Gegenbaur (292) als ein tiefliegender Strecker der Finger, der sich für die selbständige Bewegung der Finger in einzelne Muskeln gesondert hat, aufgefasst werden können**). Die betreffenden Muskeln, welche beim Menschen als Ext. pollicis longus, poll. brevis, indicis proprius und

---

*) Humphry (147) hat in etwas verschiedener Umfassung den Namen Extensor secundus digitorum gebraucht; er ist hier nicht zu verwenden, da der Extensor dig. lateralis bei vielen Autoren diesen Namen trägt.

**) Vielleicht kann auch M. extensor digitorum lateralis zu dieser Gruppe gerechnet werden.

Erklärung von Tafel CIII.

Fig.

1. Tupaia ferruginea, Männchen. $^1/_1$ nat. Gr. Oberflächliche Bauchmuskeln: *obl. ext.* und *obl. ext.*" M. obliquus abdominis externus. *py.* M. pyramidalis. *rabd.* M. rectus abdominis. *Px.* Processus xiphoideus sterni.
2. Talpa europaea, Männchen; $^3/_2$ nat. Gr. Oberflächliche Bauchmuskeln. Bezeichnungen wie Fig. 1; ausserdem *Ad.* Analdrüsen. *C.* Glandula Cowperi. *Cr.* Cremastersack. *Crp.* Crus penis. *Pm.* Pars membranacea urethrae. *R.* Rectum. *spa.* M. sphincter ani. *x.* Hinterster Winkel des Schambeins.
3. Talpa europaea; $^2/_1$ nat. Gr. Becken von der Ventralfläche mit Muskelansätzen. 1 mediale Insertion des M. obliquus abdominis externus. 2 Ursprung des M. rectus abd. 3 Ursprung des M. pyramidalis. 4 Laterale Insertion des M. obliquus abdominis externus. *gr.* Ursprung des M. gracilis. *pm.* Insertion des M. psoas minor. *tr. abd.* Ansatz des M. transversus abdominis.
4. Hund. Muskeln der vorderen Extremität von der Lateralfläche. *a.* M. supraspinatus. *b.* M. infraspinatus. *c.* M. teres major. *d.* M. deltoideus pars scapularis. *d.'* M. deltoideus pars acromialis. *e.* M. anconaeus longus. *e.'* M. anconaeus externus. *e.''* M. anconaeus parvus. *f.* M. brachialis internus. *g.* M. extensor carpi radialis. *h.* M. extensor digitorum communis longus. *k.* M. extensor carpi ulnaris. *l.* M. flexor carpi ulnaris externus. *l.'* M. flexor carpi ulnaris internus. *m.* M. abductor longus et extensor brevis pollicis. 1 Spina scapulae. 2 Acromion. 3 Humerus. 4 Olecranon.
5. Echidna hystrix; $^1/_1$ nat. Gr. Rechtes Schulterblatt mit Muskelansätzen. *Dlt.II.* Hintere Portion des M. deltoideus. *Isp.* M. infraspinatus. *Lcl.* M. Levator claviculae *Rh.* M. rhomboideus. *Ssc.* M. subscapularis. *Ssca.* M. subscapularis accessorius. *Tm.* et *Ld.* Mm. teres major et latissimus dorsi. *Tv.'* Scapulartheil des M. triceps. *Tzs. I, II.* M. trapezius.

Fig. 1—3 nach Leche (4); Fig. 4 nach Ellenberger und Baum; Fig. 5 nach Westling.

Fig. 5.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 4.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig

Erklärung von Tafel CIV.

Fig.

1. Myrmecobius fasciatus. $^2/_1$ nat. Grösse. *a.* M. biceps brachii. *b.* M. coraco-brachialis brevis. *c.* M. teres major. *d.* M. latissimus dorsi. *e.* M. anconaeus internus. *f.* M. anconaeus longus. *g.* M. subscapularis.
2. Myrmecobius fasciatus. Tiefere Muskeln der vorderen Extremität. $^2/_1$ nat. Grösse *a.* M. anconaeus quartus. *b.* M. brachialis internus. *c.* M. extensor secundi internodii pollicis. *d.* M. supinator brevis. *e.* M. extensor ossis metacarpi pollicis. *f.* M. extensor carpi ulnaris.
3. Canis familiaris. Muskeln der vordern Extremität von der medialen Seite. *a.* M. subscapularis. *b.* M. supraspinatus. *c.* M. teres major. *d.* M. latissimus dorsi. *e.* M. coraco-brachialis. *f.* M. biceps brachii. *g.* M. anconaeus posterior. *h.* M. anconaeus longus. *i.* M. dorso-epitrochlearis. *k.* M. anconaeus internus. *l.* Humerus. *m.* M. extensor carpi radialis. *n.* M. pronator teres. *o.* M. flexor carpi ulnaris externus. *p.* M. flexor carpi radialis. *q.* M. flexor digitorum sublimis. *r.* M. flexor digitorum profundus. *s.* Radius. *t.* M. radialis.

4—5. Echidna hystrix. Muskeln der zwei breiten Seiten des Unterarms. $^1/_1$ nat. Grösse. *A.* M. anconaeus quartus. *Bc.* M. biceps brachii. *Cbrl.* M. coraco-brachialis longus. *cm.* Nerv. cutaneus medius. *cm'''.* ulnarer Endast des Nerv. cutaneus medius. *Da.* M. dorso-antibrachialis. *Dlt.* M. deltoideus. Ea. M. epitrochleo-anconaeus. *Ed.* M. extensor digitorum communis. *Erb.* M. extensor carpi radialis brevis. *Erl.* M. extensor carpi radialis longus. *Fld.* M. flexor digitorum. *Flr.* M. flexor carpi radialis. *Flu.* M. flexor carpi ulnaris. *H.* Humerus. *Ld.* M. latissimus dorsi. *mnds* Nerv. medianus. *Ol.* Olecranon. *Prt.* M. pronator teres. *rp.* Nerv. radialis profundus. *rp.* 4. Ast desselben für M. epitrochleo-anconaeus. *rs.* Nerv. radialis superficialis. *rs.'* Muskelast desselben. *Sbr.* M. supinator brevis. *Sl.* M. supinator longus. *Tr.* M. extensor antibrachii. *u.* Nerv. ulnaris. *u.'* Ast desselben zum Ulnarrande der Hand. *U.* Ulna.

Fig. 1—2 sind Originale; Fig. 3 nach Ellenberger und Baum; Fig. 4—5 nach Westling.

Fig. 4.

H. Dlt. S.l. Br.i. C.br.l. r.s. Tr. A. E.s. r.s'. Bc. c.m. E.r.b. E.r.l. mdns. Pr.t. S.br. E.d. Fl.r. mdns. I. II. III.

Fig. 1.

g. b. e. f. a. c. d.

Fig. 2.

b. d. f. a. e. c.

Fig. 5.

r.p. u. r.p4. E.a. mdns. Tr. L.d. Ol. A. D.a. E.r.b. Fl.u. E.d. E.u. c.m'''. U. u. Fl.d. u'. V. I. II. III. IV.

Fig. 3.

a. c. b. d. e. h. g. i. f. k. l. o. m. n. p. q. s. r. t.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

Abductor poll. longus differenzirt sind, treten bei den übrigen Säugethieren, in verschiedener und oft individuell wechselnder Weise verbunden, meist in reicherer Entfaltung auf. So werden durch diese Muskelgruppe nicht nur der erste und zweite, sondern meist auch der dritte und oft sogar der vierte Finger mit Sehnen versorgt. Eine durchgeführte vergleichende Bearbeitung würde den Rahmen dieser Darstellung weit überschreiten. Ich beschränke mich desshalb auf die Bemerkung, dass, da sowohl in den descriptiven Sectionsberichten als auch in den zusammenfassenden Darstellungen die in der menschlichen Anatomie gebräuchlichen Namen auf die Thierbefunde angewandt werden, z. B. der als Ext. pollicis longus bezeichnete Muskel keineswegs immer nur dem gleichnamigen beim Menschen entspricht, sondern ausserdem, wie namentlich die Insertion darthut, auch den fast immer reicher entwickelten Ext. indicis proprius enthalten kann. Um aber nicht durch Einführung neuer Namen oder durch Austausch der in den benutzten Quellenschriften angewandten Bezeichnungen die Darstellung zu compliciren, werden im Nachfolgenden die Namen der citirten Autoren benutzt, und wird, wo die Befunde vom menschlichen Verhalten abweichen, der Leser durch Mittheilung dieser Abweichungen betreffs der Beschaffenheit der fraglichen Muskelbildungen ausreichend orientirt werden. Uebrigens variirt die Insertionsart des einzelnen Muskels individuell so beträchtlich, dass die bezüglichen Angaben kaum mehr denn als blosse Beispiele anzusehen sind.

Die aus der menschlichen Anatomie bekannten Differenzirungen, welche hier behandelt werden, sind folgende:

1) M. extensor ossis metacarpi pollicis (M. abductor pollicis longus; M. extensor poll. primus Humphry).

2) M. extensor pollicis brevis (M. extensor primi internodii pollicis).

3) M. extensor pollicis longus (M. extensor secundi internodii pollicis; M. extensor indicis et pollicis Coues u. a.).

4) M. extensor indicis proprius.

Innervation vom Nerv. radialis.

Bei Monotremata ist nur Ext. ossis metacarpi pollicis (Holzschn. 38 *E. m. p.*), mit Ext. dig. communis eng verbunden, vorhanden; er entspringt von dem proximalen Theile der Ulna und dem Lig. interosseum (Westling).

Marsupialia (80, 120, 122, 127, Sidebotham, Leche). Ext. o. metac. poll. und poll. longus vorhanden. Ersterer entspringt im Allgemeinen von Ulna, Radius und Lig. interosseum und inserirt am Trapezium (Myrmecobius), an diesem und Metac. I (Cuscus, Phascolarctos, Thylacinus, Phascologale) oder am Metac. I (Didelphys, Chironectes, Dasyurus); Carlsson fand bei Didelphys ausserdem eine Sehne für den s. g. Praepollex. Ext. poll. longus entspringt zuweilen auch vom Olecranon (Thylacinus, Phascologale, Chironectes); er inserirt an der Endphalange des ersten Fingers

und der Dorsalaponeurose des zweiten (Myrmecobius, Didelphys, Chironectes), am ersten und dritten (Cuscus), am ersten, zweiten und dritten (Thylacinus, Phascologale) am ersten bis vierten (Dasyurus, Sarcophilus), am dritten (Phascolarctos). Bei Dasyurus (120) sind jedoch die Fleischtheile für den zweiten bis vierten Finger deutlicher vom eigentlichen Ext. poll. longus gesondert.

Edentata (133, 134, 147). Ext. ossis metac. poll. entspringt meist von der Ulna, bei Orycteropus ausserdem vom Radius, bei Manis vom Cond. ext. hum; inserirt am Trapezium, ausser bei Chlamydophorus und Tatusia, bei welchen er am Metac. I inserirt. — Bei Bradypodidae inserirt ein Ext. indicis an der Basis der Grundphalange des zweiten Fingers. Ausserdem kommt ein Extensor brevis digitorum vor, welcher von der Rückenfläche des Carpus und der Metac. II und III entspringt; bei Choloepus inserirt er an der Endphalange des zweiten und der Mittelphalange des dritten Fingers; bei Bradypus verbinden sich die Endsehnen mit Ext. digit. com. — Bei Cyclothurus besteht Ext. brevis digit. aus zwei Theilen, von denen der eine vom distalen Ende der Ulna zur Endphalange des zweiten Fingers geht (also offenbar dem Ext. indicis entsprechend), der andere vom Carpus entspringt und sich mit der Sehne des Ext. digit. com. zum dritten Finger verbindet; etwas abweichend verhält sich das von Gruber (85) untersuchte Exemplar. — Bei Manis geht der s. g. Ext. indicis zur Endphalange des ersten bis dritten Fingers. — Bei Orycteropus sind ausser Ext. ossis metac. pollicis noch folgende Muskel differenzirt: Ext. annularis zum vierten Finger und Ext. indicis zum zweiten und dritten.

Insectivora (148). Ext. oss. metac. poll. kommt bei allen ausser Gymnura vor; inserirt bei Centetes ausser am Metac. I auch am s. g. Praepollex (Carlsson). Ext. indicis findet sich bei Chrysochloris; bei den übrigen ist Ext. longus mit diesem verbunden und geht zum ersten und zweiten, bei Solenodon ausserdem zum dritten Finger.

Bei Galeopithecus (153) kommen Ext. indicis für den zweiten Finger, und ausserdem mit Strängen zum Ext. poll. long. digit. lateralis (Gruber fand Sehnen für den zweiten und dritten Finger) ein verwachsener Ext. poll. longus und brevis vor, sowie Ext. ossis metac. poll., welcher theilweise am s. g. Praepollex inserirt, theilweise sich in den Ursprung des Abductor pollicis brevis fortsetzt.

Chiroptera (156—158). Ext. ossis metac. poll. inserirt bei Pteropus am Os capitatum, bei Vespertilio und Vesperugo am Os trapezium. Ext. indicis geht zum zweiten Finger, bei Vespertilio schickt seine verbreiterte Sehne ausserdem einen Strang zum Metac. I. Bei Pteropus kommt auch ein Ext. poll. brevis vor, während ein „interosseal adductor“ als Ext. poll. longus aufgeführt wird. Bei Vespertilio ist ein eigentlicher Ext. poll. long. vorhanden.

Glires. Ext. ossis metac. poll. hat bei Castor und Rhizomys ausser der gewöhnlichen Insertion auch eine Sehne für den s. g. Praepollex; bei

Cercolabes inserirt er nur am letztern (Carlsson). Ext. indicis für den zweiten Finger ist bei Siphneus, Mus, Spalax, Fiber, Myopotamus, Arctomys, Pteromys, Cavia und Lepus vorhanden; bei Aspalax fehlt er. Bei Arctomys bobac ist er mit dem Ext. ossis metac. poll. verwachsen und geht ausserdem zum dritten Finger (Gruber). Bei Capromys (159) verhalten sich Ext. poll. long. und indicis wie gewöhnlich. Bei Dasyprocta (161) fehlen Ext. poll. long. und brevis; Ext. indicis und ossis metac. poll. wie gewöhnlich. Beim Kaninchen (165) sind Ext. ossis metac. poll., poll. longus und indicis (die beiden letztern vereint) und ausserdem ein Ext. digiti quarti proprius vorhanden.

Carnivora. Beim Hunde beschreiben Ellenberger und Baum einen vereinten Ext. poll. longus und indicis (manchmal auch mit einer an den dritten Finger gehenden Sehne) und einen ebenfalls verbundenen Ext. ossis metac. poll. und poll. brevis. Bei Mustela sind Ext. poll. long. und indicis getrennt; bei Lutra, Cercoleptes und Procyon geht Ext. indicis zum zweiten und dritten Finger. Bei Phoca finden sich Ext. ossis metac. poll., poll. longus, aber kein Ext. indicis (Gruber), welcher jedoch von Meckel mit Sehnen zum zweiten und dritten Finger angetroffen ist.

Bei Hyrax (203) kommt nur Ext. ossis metac. pollicis vor, welcher am Trapezium und dem Rudimente des Pollex inserirt.

Ungulata. Beim Pferde fehlt diese Muskelgruppe. Beim Schweine geht ein hierher gehöriger Muskel (Ext. proprius digitorum internorum Bendz) zur Endphalange des zweiten und dritten Fingers, bei Tragulus, Schaf und Rind nur zu derjenigen des dritten. Bei Rhinoceros beschreibt Beddard zwei Muskeln: 1) Ext. obliquus metacarpi zum Metac. II und 2) Ext. metacarpi zum Metac. III.

Bei Manatus (221) kommen nur Ext. poll. brevis und longus (*sic!*) vor, von denen ersterer an der Basis des Metac. I inserirt, letzterer sich durch eine Endsehne mit jenem verbindet.

Bei Cetacea fehlen hierher gehörige Muskeln.

Prosimiae (240). Ext. ossis metac. poll. und Ext. poll. longus wie gewöhnlich; doch inserirt ersterer auch bei Otolicnus, Perodicticus, Chiromys am s. g. Praepollex (Carlsson). Ext. indicis geht zum zweiten Finger bei Stenops und Perodicticus; bei einem Lemur varius an der rechten Extremität nur zum zweiten, an der linken auch zum dritten Finger; bei den meisten Halbaffen ist das letztere der Fall; bei Chiromys fand Owen (243) ebenfalls Sehnen für den zweiten und dritten Finger, während er bei andern Exemplaren (140, Oudemans) auch den vierten versorgt. Extensor poll. brevis fehlt.

Primates. Ext. ossis metac. poll. hat manchmal (Cercopithecus, Macacus, Hylobates, Troglodytes) entweder einen doppelten Muskelbauch oder eine doppelte Insertionssehne; so inserirt bei Hylobates (Kohlbrügge) die eine Sehne am Metac. I, die andere am s. g. Praepollex (bei Hylobates syndactylus ist die Sehne nicht getheilt); Vrolik (290) fand bei Troglodytes sogar drei Sehnen für Metac. I, für Trapezium und für den s. g. Praepollex.

Ext. poll. longus wie beim Menschen, manchmal mit zweigetheilter Sehne. Nach Bischoff (250) soll Ext. poll. brevis allen Affen mit Ausnahme des Gorilla fehlen; Kohlbrügge fand ihn bei Hylobates und glaubt, dass er bei den von Bischoff, Huxley u. a. untersuchten Exemplaren im Ext. ossis metac. poll. enthalten sei. Ext. indicis variirt stark; hat eine Sehne zum zweiten Finger (Gorilla, Troglodytes, manchmal bei Hylobates und Cercopithecus), zwei Sehnen zum zweiten und dritten Finger (Pithecus und die meisten Catarrhini und Plathyrhini, manchmal bei Troglodytes), drei Sehnen zum zweiten bis vierten Finger (Ateles, manchmal Cebus, Cercopithecus, Hylobates); kann fehlen bei Pithecus und Gorilla.

M. pronator teres.

Ist von den vom Condylus internus humeri ausgehenden und der oberflächlichen Schicht angehörenden Schicht angehörenden Muskeln am meisten medialwärs gelagert.

Wenn auch einer grossen Anzahl von Thieren die Thätigkeit der Pronation und Supination abgeht, so fehlt desshalb dieser Muskel ebensowenig wie die Supinatoren keineswegs immer, sondern wirkt als Flexor.

Innervation vom Nerv. medianus.

Vornehmlich Macalister's Darstellungen (93) entnehmen wir Folgendes über diesen und Pronator quadratus.

Beim Menschen entspringt er vom Cond. int. hum. (bezüglich des zweiten Kopfes siehe unten). Bei Primates ist der Ursprung derselbe. Unter Insectivora, Chiroptera, Glires und Carnivora hat er denselben Ursprung bei Erinaceus, Gymnura, Solenodon, Chrysochloris, Myogale, Vesperugo, Vespertilio, Pteropus, Lepus, Mus, Canis, Ursus, Lutra, Martes Mustela, Felis, Hyaena, Paradoxurus, Phoca; ebenso bei Dasyurus, Bradypus, Myrmecophaga, Orycteropus, Macropus, Phascolarctos, Phascolomys, Phalangista, Dasyurus, Didelphys, Thylacinus, Chironectes, Echidna.

Eine tiefe Ursprungsportion beim Menschen geht vom Processus coronoideus ulnae aus; dieselbe ist bei Troglodytes ebenfalls vorhanden. Bei andern verbindet sie sich mit dem folgenden (siehe unten).

Er inserirt in der Mitte des Aussenrandes des Radius bei Primates vielen Insectivora und Carnivora, Perameles, Didelphys, Phalangista, Galeopithecus; zur distalen Hälfte des Radius erstreckt er sich bei Bradypus, bei dem er sich in zwei Portionen sondert, von denen die eine zum distalen Radius-Ende und dem Carpus-Ligament, die andere etwa zum distalen Zweidrittel des Knochens reicht.

Bei Monotremata ist er sehr stark entwickelt und erstreckt sich bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4 Prt) bis zum Carpus.

Bei Gymnura ist die Insertionspartie mit der Fascia palmaris verbunden. Bei Talpina ist er doppelt (148).

Rudimentär ist er bei Hyrax, Elephas, Sus und Dicotyles.

Fehlt bei Rhinoceros, Pferd und Ruminantia.

M. pronator quadratus.

Wenn am vollständigsten entwickelt, nimmt der Muskel die ganze Länge des Vorderarms ein. Er ist von andern Muskeln völlig bedeckt und entspringt am medialen Rande der Ulna und inserirt am Radius. Der Faserlauf ist vorwiegend transversal.

Innervation vom M. medianus.

Besagte über den ganzen Unterarm ausgedehnte Muskelschicht kommt dadurch zu Stande, dass sich die tiefe Ursprungsportion des Pronator teres (siehe oben pag. 820) mit dem mehr distalwärts gelegenen Pronator quadratus verbindet. Dieses Verhalten wird angetroffen bei Perameles, einigen Halmaturus-Arten, Canis, Hyaena.

Meist ist er kleiner, indem der proximale Theil fehlt; so nimmt er das distale Zweidrittel des Unterarms ein bei Didelphys, Hystrix, Felis, die distale Hälfte bei Myrmecobius, Dasyurus, Chironectes, Viverra, das distale Drittel bei Arctomys, Dasyprocta, Procyon, das distale Viertel oder weniger bei Thylacinus, Phascologale, Cuscus, Phascolarctos, Bradypus, Phoca, Ursus, Nasua, Lutra, Martes, Paradoxurus, Prosimiae und die Mehrzahl der Primates.

Bei Chlamydophorus ist er nur durch ein schwaches Sehnenband repräsentirt (134); ebenso bei Galeopithecus (153).

Er fehlt bei Monotremata, Dasypus, Pholidotus, Chiroptera, Lepus, Phoca (zuweilen), Hyrax, Elephas, Ungulata, Manatus, Cetacea.

M. flexor carpi radialis.
M. radialis internus.

Entspringt vom Condylus internus humeri, manchmal auch vom Radius, meist mit einem oder mehreren der andern Flexoren im proximalen Theile verwachsen. Ueber die sehr variable Insertion siehe unten.

Innervation vom Nerv. medianus.

Monotremata. Bei Echidna (Taf. CIV, Fig. 4. Fl. *r*) ist er sehr gross; die Insertionssehne schliesst ein Sesambein ein und inserirt am Metac. I und II (Westling) oder II und III oder I — III (53). Bei Ornithorhynchus inserirt er am Carpus (111), sowie nach Meckel auch am Metac. II.

Er inserirt:

a) am Metac. I bei Chlamydophorus, Tatusia, Myrmecophagidae; Manatus (auch am Metac. II);

b) am Metac. II bei Didelphys; Orycteropus (mit Sesambein), Bradypus (und Trapezium); Erinaceus, Chrysochloris, Myogale; mehreren Chiroptera, Kaninchen, Hyaena, Felis, Procyon, Ursus, Phoca (bei den beiden letzten auch am Metac. I); Pferd; Prosimiae; Primates;

c) am Metac. III bei Pholidotus (doch auch Sehnen zu Metac. I und II); Schwein, Wiederkäuer;

d) am Metac. II—III bei Chironectes, Cuscus, Phascolarctos, Dasyurus (hier auch am Trapezium); Hund (Taf. CIV, Fig. 3 *p*);

e) am Carpus bei Myrmecobius (Naviculare, Trapezium und Ligamentum carpi volare), Phascologale (Trapezium); Dasypus (Trapezium) Choloepus (Naviculare, Trapezium); Galeopithecus (Trapezoideum).

Am distalen Ende des Radius inserirt er bei Gymnura (148).

Bei Solenodon ist er völlig mit Flexor digitorum profundus und sublimis sowie mit Palmaris longus verwachsen. Bei Chrysochloris entspringt er ausser vom Cond. int. hum. auch vom proximalen Drittel der innern Fläche der verknöcherten Sehne des Flexor profundus digitorum (148).

Bei Dasyprocta reicht er bis zur Grundphalange des zweiten Fingers (161).

Fehlt bei Vesperugo und Cetacea.

M. flexor digitorum.
(Mm. flexor digitorum sublimis, profundus und pollicis longus.)

Da die beiden als Flexor digit. sublimis (perforatus) und profundus (perforans) beschriebenen Muskeln bei der Mehrzahl der Säugethiere mehr oder weniger zu einer Muskelmasse verschmolzen sind, werden sie hier zusammen behandelt; dasselbe gilt auch vom Flex. pollicis longus, der den meisten als selbständiger Muskel fehlt. Windle*) giebt eine präcise Beschreibung der allgemeinen Anordnung der Muskelmasse am Unterarme, welcher Darstellung ich Folgendes entnehme. Die gesammte Flexorgruppe der Zehen ordnet sich in drei Schichten, welche von aussen nach innen durch Mm. palmaris longus (siehe unten), flexor digitorum sublimis und flexor digitorum profundus, welcher letztere meist den M. flexor pollicis longus enthält, repräsentirt werden. Flex. digit. sublimis entspringt meist vom Condylus internus hum.; ist Flex. digit. profundus stark entwickelt, kann Sublimis zu einer Art Fascikel des letztern herabsinken; ist dagegen Sublimis relativ stärker ausgebildet als Profundus, kann er, diesen theilweise verdrängend, auch vom Unterarme entspringen. Am Flex. profundus unterscheidet Windle fünf Factoren: 1) entspringt vom Cond. int. hum., manchmal mit Sublimis verbunden, und verläuft an der radialen Fläche der gemeinsamen Profundus-Sehne; 2) derselbe Ursprung, oft auch vom Olecranon, verläuft an der ulnaren Fläche der gemeinsamen Profundus-Sehne; ist weniger constant als 1; 3) derselbe Ursprung; liegt zwischen 1 und 2; ziemlich selbständig endet er mit einer Sehne, welche sich mit dem Mitteltheile der gemeinsamen Sehne verbindet; 4) und 5) entsprechen ziemlich genau dem Flex. pollicis longus und digitorum profundus beim Menschen, indem der erstere vorzugsweise vom Radius, der letztere von

---

* Journal of Anatomy and Physiol. Vol. 24 (1889).

der Ulna und dem Ligamentum interosseum entspringen. Bezüglich der Insertion sei hier nur bemerkt, dass die Sublimis-Sehnen sich auf den Fingern spalten und sich an den Mittelphalangen inseriren, während die Profundus-Sehne durch jene Spalte treten und an den Endphalangen inseriren.

Innervation von sowohl N. ulnaris als medianus.

Monotremata. Echidna (Taf. CIV, Fig. 5 Fl. *d*): eine sehr grosse zusammenhängende Muskelmasse, theils vom Olecranon und der Ulna bis in die Nähe des Handgelenkes, theils vom Cond. int. hum. entspringend; die Insertionssehne enthält ein Sesambein und theilt sich in fünf Sehnen, die zur Endphalange eines jeden der fünf Finger gehen; die drei mittlern Sehnen sind die grössten und mit starken Retinacula tendinea versehen, welche sie an den Mittelhandknochen fixiren; ausserdem sind bei allen Sehnen etwas schwächere Retinacula vorhanden, die sie an den Grundphalangen der entsprechenden Finger befestigen (Westling). Bei Ornithorhynchus (111) kommt ausserdem ein als Flex. dig. sublimis beschriebener Muskel vor, der von der Palmarfläche der Sehne des vorigen entspringt und ganz und gar auf die Hand beschränkt ist.

Auch bei Marsupialia geht der Muskel an alle fünf Finger. Bei Macropus kommt wie bei Echidna nur ein Flex. digitorum vor; bei Thylacinus, Phascologale (80) und Perameles (50) ist die Flexor-Masse im fleischigen Theile ebenfalls noch einheitlich, aber die Sehnen geben sich deutlich als Repräsentanten sowohl des Flex. sublimis wie des Flex. profundus kund. Von diesen Befunden leitet sich der Zustand ab, wo auch der fleischige Theil eine, wenn auch noch wenig selbständige Differenzirung erkennen lässt, wie bei Cuscus, Myrmecobius (Leche) und Chironectes (Sidebotham); bei den beiden letztgenannten fehlt die Sublimis-Sehne für den fünften Finger.

Die Anordnung der Flexorengruppe als eine einheitliche Muskelmasse weist auf ein sehr indifferentes Stadium hin. Selbstverständlich muss die Differenzirung als distal-proximalwärts geschehend gedacht werden, welche Auffassung durch die Befunde bei Ornithorhynchus und den genannten Beutelthieren ebenso wie bei einigen niederen Wirbelthieren (Hatteria u. a.) gestützt wird. Dass die Einheit der Flexorengruppe in erster Hand nicht durch die Function hervorgerufen, somit keine secundäre Anpassung ist, wird dadurch nahe gelegt, dass bei höhern Thieren (Talpa, Siphneus) mit ähnlicher Anwendung der Extremität wie Echidna ein solches Organisationsverhältnis nicht vorkommt (Westling).

Edentata. Bei Bradypus (133) kommt wie bei Echidna nur ein Flex. dig. vor; bei den übrigen ist eine Trennung wenigstens angebahnt bei manchen (Manis, Orycteropus Dasypus) vollzogen. Bei mehreren (Orycteropus, Choloepus, Dasypus, Pholidotus) ist Palmaris longus intim mit dem Sublimis-Theile verwachsen. Bei Dasypus (142) verwächst die Sublimis-Sehne mit der Palmarfascie; der gewaltige Profundus besteht aus zwei Theilen, welche sich zu einer, einen Sesamknochen einschliessenden Sehne vereinigen, welche Zweige zu der Endphalange der vier

innern Finger abschickt. Aehnlich bei Orycteropus (146). Bei Manis (133) besteht Fl. sublimis aus fünf getrennten Portionen, eine für jeden Finger; der für den dritten Finger bestimmte Theil entspringt theils vom Cond. int. hum., theils vom Latissimus dorsi; Fl. profundus wie bei Dasypus. Nach Macalister (134) soll Flex. sublimis bei Manis und Myrmecophaga gänzlich fehlen.

Insectivora (148). Meist sind Sublimis und Profundus gut differenzirt. Die Insertion ist merkwürdig übereinstimmend: Sublimis-Sehnen gehen zu den drei mittelsten Fingern bei Gymnura, Erinaceus, Centetes, Talpidae, und die Profundus-Sehnen zu allen fünf Fingern bei denselben; nur bei Erinaceus ist manchmal eine Sublimis-Sehne zum ersten Finger beobachtet worden. Bei Chrysochloris ist Flex. sublimis sehr klein und geht nur zum zweiten Finger; aus dem Flex. profundus geht eine starke Sehne hervor, welche verknöchert und bis zum Carpus reicht, und stellt sich am trocknen Skelett als einen dritten Unterarmsknochen dar; am Carpus geht der Knochen wieder in Bindegewebe über, aus dem Sehnen für alle Finger hervorgehen.

Bei Galeopithecus (153) sind die Sehnen des Flex. subl. eng mit Palmaris longus verbunden und enden am zweiten bis vierten Finger. Flex. profundus geht zu allen fünf Fingern.

Chiroptera (156—158). Naumann und Maisonneuve beschreiben bei Vesperugo und Vespertilio nur einen Flex. digit., welcher am ersten, dritten und vierten Finger inserirt; nach Macalister (154) soll Fl. sublimis fehlen; nach Winge fehlt letzter Muskel bei allen Chiroptera. Bei Pteropus beschreibt dagegen Humphry beide Muskeln: Fl. sublimis entspringt vom Cond. int. hum. und von dem proximalen Theile des Radius und inserirt am Sesambein des Metacarpo-phalangeal-Gelenkes des ersten Fingers, sowie an der Basis der zweiten Phalange des zweiten Fingers; Flex. profundus entspringt vom Cond. int. hum., von der vordern Ulnafläche und vom Radius und inserirt an der Endphalange des ersten bis dritten Fingers.

Bei Carnivora wird manchmal ein selbständiger Flexor pollicis longus (als eine Differenzirung des vom Radius entspringenden Flex. profundus-Theils beschrieben, so bei (Nasua, Hyaena u. a.); Meckel (48) fasst ihn auch beim Hunde als besondern Muskel auf. Oft sind Flex. subl. und profundus intim vereint; Sublimis stets sehr schwach entwickelt. Bei Trichechus (195) ist der fleischige Theil des Flex. digit. einheitlich, und erst die Endsehne lässt einen Flex. sublimis und profundus entstehen.

Bei Hyrax (203) inserirt Flex. sublimis am zweiten bis vierten Finger; die Sehne für den zweiten Finger inserirt medialwärts von derjenigen des Profundus und wird nicht vom letztern durchbohrt; die Sublimis-Sehne für den vierten Finger ist mit derjenigen des Flex. brevis manus zu einer Sehne verschmolzen, welche ebenso wie diejenige für den dritten vom Profundus durchbohrt wird. Flex. profundus geht zu allen vier Fingern. Meckel's Beschreibung (48) ist abweichend.

Bei Ungulata fasst Bendz unter dem Namen Flexor digitorum communis superficialis den Palmaris longus und Flex. sublimis zusammen; durch ihr Verhalten zu den Sehnenscheiden sind sie jedoch leicht zu unterscheiden. Beim Schwein, Hyaemoschus, Moschus, Rind und Schaf geht Flex. sublimis zum dritten und vierten Finger; beim Pferde, wo Palmaris long. völlig fehlen dürfte, geht Flex. sublimis nur zum dritten Finger. Flex. profundus weist hier wie auch bei manchen andern Säugern drei Portionen auf, von denen die eine, welche zweiköpfig ist, vom Cond. intern. hum., die zweite von der innern Fläche des Olecranon, die dritte und kleinste vom mittlern Theile des Radius entspringt; aus der gemeinsamen Sehne gehen beim Schweine, Hyaemoschus und Moschus Endsehnen zu allen Fingern, beim Rind und Schaf zum dritten und vierten, beim Pferd zum dritten hervor. Beim Rhinoceros (Beddard) gehen Fl. sublimis und profundus zu allen drei Zehen; abweichend von dem Verhalten beim Pferde etc. entspringt letzterer nur vom Cond. int. hum. Bei Tragulus (220) gehen sowohl Flex. sublimis als profundus zum dritten und vierten Finger.

Manatus (221). Flex. digit. bildet eine einheitliche Masse, welche vom Cond. int. hum. und von dem ganzen innern Rande der Ulna entspringt; die Insertionssehne ist dagegen deutlich in eine oberflächliche und eine tiefere Schicht geschieden, von denen die erstere am zweiten bis vierten Finger, die letztere am dritten und vierten inserirt.

Cetacea. Kommt vor bei Mystacoceti und Hyperoodon, fehlt den übrigen Odontoceti. Bei einem Embryo von Hyperoodon (Carlsson) und bei Balaenoptera rostrata (227) entspringt er vom distalen Humerus-Theile und von der Ulna, inserirt beim erstern an der Endphalange des zweiten bis vierten Fingers und an der nächst äussern Phalange des fünften Fingers, während der erste Finger keine Sehne erhält; bei Balaenoptera inserirt er an der Endphalange aller vier Finger. Wesentlich andere Befunde theilt Perrin (228) von Bal. rostrata mit. Innervirt bei Hyperoodon vom Nerv. medianus.

Prosimiae (240). Sublimis, schwach entwickelt, giebt Sehnen zu den vier ulnaren Fingern ab. Als selbständiger Fl. pollicis longus wird eine Muskelmasse beschrieben, die grösste am Unterarm, welche zweiköpfig vom Radius und vom Ligamentum interosseum entspringt; doch ist sowohl sein Muskelbauch als auch seine Endsehne theilweise mit Flex. digit. profundus verbunden.

Primates. Während der Sublimis sich meist wie beim Menschen verhält, fehlt bei den Affen (vergleiche unten über Hylobates) Flex. pollicis long. als selbständiger Muskel, wird aber meist durch einen Theil des Flex. dig. profundus vertreten. Testut (53) fasst die verschiedenen Differenzirungsstufen, welche im Verhalten des Flex. poll. long. zum Flex. dig. prof. bei den Affen auftreten, folgendermaassen zusammen: 1) Vollständige Verwachsung des Flex. dig. prof. und Flex. poll. longus. Als Gemeinsamer Ursprung dienen die beiden Unterarmknochen und Lig. interosseum; fünf Sehnen zu den fünf Fingern. Beispiel: Cercopithecus,

2) Ebenso; aber im distalen Theile spaltet sich der Muskel in zwei Portionen, von denen die ulnare Portion Sehnen zum dritten bis fünften, die radiale zum ersten und zweiten Finger entsendet. Beispiel: Hylobates, Mehrzahl der untersuchten Gorillas und Chimpansen. 3) Ebenso; aber keine Sehne geht zum ersten Finger. Beispiel: Pithecus. 4) Eine Sehne für den ersten Finger ist vorhanden, aber dieselbe verbindet sich nicht mit der Flexoren-Masse, sondern ist mit fibrösen Elementen am Carpus verwachsen. Beispiel: einige Chimpansen. — Nach Huxley's (16) und Kohlbrügge's Untersuchungen nähern sich die Befunde bei Hylobates am meisten dem menschlichen Verhalten: Flex. poll. long. nimmt seinen Ursprung vom ganzen Radius und von der Membrana interossea; sein Ursprung ist dem des Flex. dig. prof. dicht angeschlossen, doch divergiren die Fasern der beiden Muskeln sofort und setzen sich an ihre Sehnen fest, ohne sich zu vermischen; nur bei H. syndactylus sind die Muskeln nicht scharf von einander geschieden. Die Sehnen bleiben ganz von einander getrennt bis kurz oberhalb des Handgelenkes, wo sie durch eine Membran mit einander verbunden werden. Die Sehne des Flex. poll. long. endet an der Endphalange des ersten Fingers. — Partielle Verschmelzungen oder Verbindungbündel sind bei mehrern Primaten constatirt (Hapale, Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus, Anthropomorpha, 53).

M. flexor carpi ulnaris.
M. ulnaris internus.
Epitrochlo-carpien Cuv.

Liegt am ulnaren Seitenrande des Unterarmes. Meist entspringt er vom Condylus medialis humeri sowie von dem Olecranon ulnae und einem grösseren oder kleineren Theile des Ulna-Schaftes; er inserirt meist am Os pisiforme oder, falls man genannten Knochen als eine Verknöcherung in der Sehne des Muskels auffasst, am Carpus und an der Basis der Metacarpale V.

Innervirt vom Nerv. ulnaris.

Die Modificationen dieses Muskels, welchen Bardeleben*) als den ulnaren Theil des M. palmaris longus betrachtet, während Aeby (77) letzteren aus dem Flex. carpi ulnaris ableitet, sind von untergeordneter Bedeutung.

Der Ursprung verhält sich abweichend vom oben angebenen Verhalten bei folgenden Thieren.

Echidna (Westling) (Taf. CIV, Fig. 5 Flu.) der Ulnarursprung erstreckt sich über die ganze Länge des Knochens.

Dasypodidae (134, 142), Galeopithecus (153), Dasyprocta, Cavia (161), Hyperoodon (231), Balaenoptera (227): er entspringt

*) Anatomischer Anzeiger. V. Jahrgang 1890.

ausschliesslich von der Ulna; so auch zum grössten Theil bei Chiroptera, da nur ein kleiner Zipfel vom Cond. med. humeri kommt (154)*).

Abweichende Insertionsart ist beobachtet bei:

Ornithorhynchus (112) inserirt an der Basis metacarpi IV und V; Chironectes (Sidebotham) und Ursus (53) am Pisiforme und Basis metac. V; bei Phascolarctos (127) am Pisiforme, Hamatum und Metac. V; Bradypus am Pisiforme, Hamatum und Metac. III (134) oder am Metac. IV und V (133); Gymnura (148) am Pisiforme und am starken hintern Palmarballen; Otaria (187a), wo er mit Palmaris longus intim verwachsen ist, am Pisiforme und Basis metac. V.; dieselbe Insertion bei Prosimiae (240); bei Hyaena (48) am Pisiforme und den Metacarpi II—V.

Beim Pferde und den Wiederkäuern (Bendz) ist er zweigetheilt, und entspringt die eine Portion vom Condyl. lateralis humeri, verwachsen mit Extensor c. ulnaris, die andere vom Cond. med. hum.; inserirt am Pisiforme und entsendet ausserdem eine Sehne zur Basis metac. IV.

Bei Rhinoceros (Beddard) entspringt ein Kopf vom Cond. med. hum., ein anderer theils vom Humerus, theils vom Olecranon; inserirt ausser am Pisiforme auch mit einigen Fleischfasern an der radialen Fläche des Carpus.

Bei Manatus (221) ist er mit Flex. palmaris longus vereinigt und sichtbar sowohl von der Dorsal- als Palmarfläche; entspringt vom Condyl. med. humeri und inserirt am Metacarpus V.

Bei Canis (Bendz) (Taf. CIII, Fig. 4 *l*, *l'*) und Procyon (193) ist er doppelt, indem die vom Humerus und von der Ulna kommenden Theile völlig getrennt zur Insertion (Pisiforme) verlaufen.

Ausnehmend stark entwickelt ist er bei Cyclothurus (133), wo er mit dem folgenden Muskel verschmilzt.

M. palmaris longus.
Palmaire grêle Cruv.

Der ein- oder mehrfache Muskelbauch entspringt vom Condylus medialis humeri, mehr oder weniger intim mit der gemeinsamen Flexormasse verbunden. Die Endsehne inserirt an der Fascia palmaris oder hat getrennte Sehnen zu den Fingern.

Innervirt vom Nerv. medianus.

Mit Flexor dig. sublimis verschmilzt er bei Orycteropus (146), Dasypus (142), Choloepus, Pholidotus (133), Schwein, Wiederkäuern (siehe oben unter Flex. digitorum).

Bei Cyclothurus und Manatus ist er mit Flexor c. ulnaris verbunden (siehe oben).

---

*) Nach Winge's neuesten Untersuchungen entspringt er bei Rhinolophus, Nycteris, Vespertiliones etc. nur vom Humerus, bei Artobius und Macroglossus sowohl vom Humerus als Ulna.

Als Beispiele der verschiedenen Insertionsart merken wir folgende Befunde:

1) inserirt an allen Fingern bei Myrmecobius, Chlamydophorus, Centetes, Talpa, Rhizomys, Siphneus, Otolicnus, Hyrax;

2) inserirt an einzelnen Fingern: an den vier ulnaren Fingern bei Thylacinus, Dasyurus, Galeopithecus; am ersten und fünften Finger bei Erinaceus; am dritten und vierten bei Tolypeutes; bei Chiroptera an einzelnen, bei den verschiedenen Formen verschiedenen Fingern, so bei Cynonycteris am 1., 2. und 5., bei Macroglossus und Taphozous am 1. und 2, bei Vesperugo am 1. etc. (Winge).

Bei Bradypus (133) hat er keine Verbindung mit der Fascia palmaris, sondern inserirt am Naviculare.

Bei Potamogale (148) inserirt er am grossen hinteren Palmarballen der Hand.

Bei mehreren Thieren steht der Muskel ausserdem in Verbindung mit dem „Praepollex“ (Centetes, Didelphys, Talpa, Cavia, Cercolabes, Erethizon, Rhizomys, Siphneus, Otolicnus nach Carlsson), sowie zugleich mit „Postminimus“ (Centetes nach Bardeleben.)

Sehr schwach ist er bei Balaenoptera (227); entspringt vom Olecranon und inserirt an Metacarpus IV, sich in eine rudimentäre Fascia palmaris ausbreitend.

Beddard beschreibt bei Rhinoceros einen Muskel, welcher vom Olecranon ausgeht und dessen Sehne sich am Carpus mit Flexor dig. profundus verbindet, als Palm. long.

Bei Otaria besteht er nach Murie (187a) aus drei verschiedenartig gestalteten Theilen: I Palmaris longus primus ist der eigentliche Palm. long., indem er an der Ulnarseite des Flex. carpi radialis liegt; entspringt vom Cond. med. hum., von der Oberfläche des Anconaeus internus und mit einzelnen Fasern von der Radialseite des folgenden Theils; inserirt an der grossen schiefen Palmarsehne (siehe unten). II Palm. long. secundus entspringt vom Cond. med. hum., vom dritten Theil, vom Dorsoepitrochlearis und vom Pectoralis major bedeckt; inserirt in der Sehnenausbreitung an der Ulnarseite der Handfläche. III Palm. long. tertius entspringt vom Cond. med. hum. sowie vom Olecranon, intim mit Flex. carpi ulnaris verbunden; die breite Insertionssehne geht über die Carpalfläche zum Metacarpus I und zur Endphalange des ersten Fingers. Aehnlich verhält sich der Muskel bei Trichechus.

Fehlt bei Monotremata, Manis, Pferd, Odontoceti, Nycteris und Gorilla.

4. Muskeln der Hand.

Da die myologische Literatur noch keine Materialien enthält, welche für eine vergleichende oder auch nur zusammenfassende Darstellung der Handmuskulatur genügen, und da ausserdem die Nomenclatur der verschiedenen

Componenten dieser Muskelgruppe ausserordentlich schwankend ist, halte ich es für das Geeignetste, eine rein descriptive Darstellung der wichtigeren Befunde bei den verschiedenen Säugethierordnungen zu geben.

Marsupialia.

Die Handmuskulatur dieser Thiere ist vornehmlich durch die Arbeiten von Young (114, 127), Cunningham (80) und Brooks*) relativ gut bekannt, und da ausserdem ziemlich primitive Verhältnisse hier obwalten, eignet sich diese Ordnung zum Ausgangspunkt für unsere Darstellung. Selbst habe ich die betreffenden Muskeln bei Myrmecobius untersucht.

1) Mm. adductores. Deren sind vier (Add. pollicis, indicis, annularis et digiti minimi) vorhanden bei Didelphys, Dasyurus, Phascologale, Cuscus, Halmaturus und Phascolomys; bei Phascolarctos sind nur drei vorhanden, indem Add. annularis nicht ausgebildet ist; bei Thylacinus ebenfalls nur drei, aber hier fehlt Add. pollicis; bei Myrmecobius konnte ich nur Add. dig. minimi als besondern Muskel darstellen, während die anderen Adductoren ausschliesslich durch verschiedene Faserrichtung von den dorsalwärts gelegenen Muskeln zu unterscheiden sind. Alle Adductoren gehen bei Didelphys, Cuscus, Halmaturus und Phascolarctos von einer in der Mediallinie belegenen, sehnigen Raphe, welche sich von den Carpalligamenten zum distalen Ende des Metac. III erstreckt. Bei Didelphys (Holzschnitt 39) sind Add. poll. (*adp*) und digiti min. (*adm*) gross, dreieckig und inseriren der erstere an der Basis der Grundphalange des Daumens an dessen Ulnarseite, der letztere an der Radialseite der Grund-

Fig. 39.

Didelphys marsupialis. Die Muskeln an der Palmarfläche der linken Hand; $^1/_1$ nat. Gr. *adp* Adductor pollicis; *adi* Add. indicis; *ada* Add. annularis; *adm* Add. digiti minimi; *abp* Abductor pollicis; *abm* Abd. digiti minimi; *om* Opponens digiti minimi; fl^1 Flexor brevis pollicis; fl^2 Flex. br. indicis; fl^4 Flex. br. annularis; fl^5 Flex. br. digiti minimi; *fcu* Flexor carpi ulnaris; *fcr* Flex. carpi radialis; *eom* Extensor ossis metacarpi pollicis. (Nach Young 117.)

*) On the morphology of the intrinsic muscles of the little finger, with some observations on the short flexor of the thumb. Journ. of Anatomy and Phys. Vol. 20 (1885—86).

phalange des fünften Fingers*); tiefer und fast völlig von den vorigen bedeckt, liegen die viel schwächeren und mit dem Flexor theilweise verbundenen Add. indicis (*adi*) und annularis (*ada*), welche von der distalen Hälfte der Raphe entspringen und an den nächstliegenden Seiten der entsprechenden Finger inseriren. Cuscus und Phascolarctos unterscheiden sich hauptsächlich dadurch von Didelphys, dass alle Adductoren in derselben Fläche liegen; ebenso verhält sich Halmaturus, doch sind hier alle Adductoren gleich stark entwickelt. Bei Thylacinus, Dasyurus und Phascologale entspringen die Adductoren von der Palmarfläche des Carpus und strahlen von hier zu den betreffenden Fingern aus.

Fig. 40.

Didelphys marsupialis. Muskeln der mittleren Schicht an der Palmarfläche der linken Hand; $^1/_1$ nat. Gr. f^3 Flexor brevis digiti medii. Die übrigen Bezeichnungen wie in Holzschn. 39. (Nach Young 117.)

Dorsalwärts vom Ramus palmaris profundus n. ulnaris liegen die Flexores breves. Sie bilden eine Gruppe, welche aus zehn, in Paaren geordneten Muskelbündeln bestehen, welche an der Palmarfläche der fünf Metacarpi liegen; jeder Finger hat seinen besondern Flexor, welcher beiderseits an der Basis der Grundphalange inserirt und dessen Sehne Sesamknochen einschliesst; meist (Dasyurus, Phascologale, Thylacinus, Phascolomys, Phascolarctos, Cuscus) findet ausserdem auch eine Insertion an der Aponeurose der Extensor-Sehne statt (Holzschn. 40). Diejenigen des zweiten, vierten und des radialen Theils des fünften entsprechen den Interossei interni der menschlichen Anatomie. Flex. br. pollicis entspringt von der distalen Carpalseite, Flex. br. dig. minimi entspringt mit dem ulnaren Bauche vom Hamatum, mit dem radialen vom fünften Metacarpus. Die Flexoren für die mittleren Finger entspringen theils von der Basis der entsprechenden Metacarpi und theils von den Carpalligamenten. Während wir die obige Anordnung bei Didelphys, Myrmecobius, Thylacinus, Dasyurus, Phascologale und Cuscus antreffen, weichen Phascolarctos dadurch ab, dass der Flex. br. dig. minimi nur durch eine schwache ulnare Portion vertreten ist, und Phascolomys dadurch, dass der radiale Bauch des Flex. br. indicis fehlt (oder mit Abductor ind. verwachsen ist). Bei Halmaturus ist die radiale Portion des Flex. br. pollicis

*) Nach Brooks ist ein Theil des Add. dig. minimi auf die Ulnarseite des fünften Fingers übergewandert, entspringt vom Hamatum und ist theilweise dem Flexor brevis digiti minimi beim Menschen homolog.

distinct, während der ulnare von der tiefern Schicht des Add. pollicis gebildet wird; gleicherweise soll die radiale Portion des Flex. br. dig. minimi von den tiefern Fasern des Add. dig. min. gebildet werden, und die ulnare Portion ist nur theilweise von Abductor dig. min. zu trennen; die übrigen Flexoren sind wenigstens nicht als selbständige Muskeln vorhanden.

Abductor pollicis brevis (Holzschn. 39 *abp*) erstreckt sich über den Radialrand der Palmarfläche. Entspringt vom radialen Carpustheile und inserirt am Radialrande der Basis der Grundphalange des Daumens. Des Näheren entspringt er bei Thylacinus und Phascologale vom Ligamentum annulare, Naviculare und Trapezium; bei Didelphys und Halmaturus vom Lig. annulare und vom distalen Randknochen, bei Dasyurus vom Lig. annulare, vom Randknochen und Trapezium.

Abductor digiti minimi (Holzschn. 39 *abm*). Entspringt bei Phascologale, Didelphys*) und Phascolomys vom Lig. annulare und Hamatum; inserirt an der Ulnarseite der Grundphalange des fünften Fingers. Bei Thylacinus, Dasyurus und Myrmecobius entspringt er vom Os pisiforme, bei Halmaturus vom Lig. annulare.

Interossei dorsales s. externi, vier an der Zahl, füllen die Spatia zwischen den Metacarpi von der Dorsalseite her aus. Sie sind zweiköpfig, mit Ausnahme des ersten, welcher einfach ist — indem sie von den einander zugekehrten proximalen Theilen je zweier Metacarpalien entspringen. Sie inseriren an den Basen der Grundphalangen der drei mittleren Finger. So geht bei Myrmecobius Interosseus dorsalis I mit einem oberflächlichen Kopfe von der dorsalen Basis des Metacarpus I und mit einem tiefern von der medialen und palmaren Basis desselben Metacarpus aus und inserirt am zweiten Finger. Inteross. d. II entspringt von der Basis des Metac. II und III sowie mit einigen Fasern von der Sehne des Extensor carpi radialis für Metac. III; inserirt an der Radialseite des dritten Fingers. Inteross. d. III entspringt von der Basis des Metac. III und IV und inserirt an der Ulnarseite des dritten Fingers. Interos. d. IV entspringt vom Metac. IV und V und inserirt am vierten Finger. Bei Thylacinus (Holzschn. 41) und Didelphys weichen die fraglichen Muskeln in folgenden Beziehungen von Myrmecobius ab: Inteross. II und III inseriren jeder an den zwei zunächst liegenden Fingern und Inteross. IV inserirt bei Didelphys an der am distalen Ende des Metac. V. Mehr verschieden verhält sich Halmaturus: Inteross. d. I entspringt auch vom Trapezium; Inteross. d. IV entspringt nur von Metac. V; Inteross. d. II und III bestehen jeder aus einem dorsalen und einem palmaren Bauch. Bei Phascolomys kommen nur drei Inteross. d. vor, indem der vierte („Abductor annularis") fehlt. Bei Phascolarctos sind der 1., 3. und 4. einköpfig.

Opponens pollicis. Kommt bei Dasyurus, Thylacinus und Halmaturus wenn auch in sehr schwacher Entwicklung vor. Er entspringt

*) Vergleiche die abweichende Beschreibung von Brooks l. c. pag. 650.

bei Dasyurus vom Trapezium und dem radialen Ende des Lig. annulare und inserirt an der proximalen Hälfte der Radialseite des Matacarpus I. Bei Thylacinus besteht er nur aus wenigen Fasern, welche vom vereinigten Abductor pollicis und Flexor br. pollicis zum Metac. I gehen. Bei Halmaturus wird er von einigen tiefen Fasern des Abd. pollicis, welche zum Metac. I gehen, dargestellt. Er fehlt gänzlich bei Myrmecobius, Didelphys, Cuscus, Phascolarctos und Phascolomys.

Fig. 41.

Thylacinus cynocephalus. Muskeln an der Dorsalfläche der rechten Hand. d^1—d^4 Interosseus dorsalis I—IV. (Nach Cunningham 80.)

Opponens digiti minimi (Holzschnitt 39 *om*) ist bei Didelphys und Halmaturus nach Young völlig distinct, entspringt vom Lig. annulare und Hamatum; inserirt an der Ulnarfläche des Metacarpus V. Bei Cuscus ist er deutlich, aber mit Flexor br. dig. minimi verbunden und inserirt an der distalen Hälfte der Ulnarfläche des Metac. V. Bei den übrigen Beutelthieren, (ausser bei Phascolarctos) wird er nicht beschrieben.

Palmaris brevis finde ich bei Myrmecobius als einen kurzen, fleischigen Muskel, welcher vom subcutanen Bindegewebe des proximalen Ballens der Ulnarseite der Hand sowie von der Palmaraponeurose entspringt und mit verbreiteter Sehne oberflächlich über den Muskeln der Palmarfläche des Metacarpus V endet. Aehnlich bei Halmaturus. Bei Thylacinus und Dasyurus besteht er aus zwei Bäuchen. Bei den übrigen Beutelthieren wird er nicht erwähnt.

Vier Lumbricales sind vorhanden, welche an der Palmarfläche der Hand von den vier ulnaren Sehnen des Flexor dig. profundus entspringen, mit diesen Sehnen gegen die Basen der Finger verlaufen und an jedem der vier ulnaren Finger inseriren. Phascolarctos hat nur zwei Lumbricales, welche zum dritten und vierten Finger gehen.

Monotremata.

Westling's Darstellung über die Handmuskulatur bei Echidna entnehme ich Folgendes.

Zur Radialseite des ersten Fingers gehen zwei Muskeln: der eine (Flexor br. pollicis Fewkes) entspringt vom radialen Rande der Sehne des Flexor digitorum und muss wohl als Abductor betrachtet werden (Holzschn. 42 *A. p.*); innervirt von den Nn. radialis superficialis und cutaneus medius; der andere Muskel entspringt von der Flexor carpi radialis-Sehne und inserirt an der Grundphalange und dem Mittelhand-

knochen; dieser Muskel scheint der Insertion nach zu schliessen, sowohl dem Flexor brevis pollicis als dem Opponens pollicis entsprechen zu können.

Adductores fehlen.

Interossei sind fünf vorhanden. I, II und III entspringen von der Sehne des Flexor carpi radialis und vom Metacarpus II und inseriren: der erste an der Ulnarseite des ersten Fingers, die andern beiden an den beiden Seiten des zweiten Fingers. Interos. IV entspringt vom Carpus und inserirt an der Radialseite des dritten Fingers. Interos. V entspringt von der Fortsetzung der Flexor carpi ulnaris-Sehne und inserirt an der Radialseite des vierten Fingers. Die Sehnen der Interossei gehen in die Strecksehnen der respectiven Finger über. Innervation: N. cutaneus medius, nachdem er sich mit Nn. ulnaris und medianus vereinigt hat. Während bei Echidna alle Inteross. an der Volarfläche der Hand liegen, sind bei Ornithorhynchus sowohl dorsale als volare vorhanden.

Fig. 42.

Echidna hystrix. Hand von der Palmarfläche mit der Sehne des Flexor digitorum *Fl. d*, Abductor pollicis *A. p* und Lumbricales *Ls*. I—V 1.—5. Finger. $^1/_1$ nat. Grösse. (Nach Westling.)

Lumbricales (Holzschn. 42 *Ls*) im ganzen vier, sind zwischen allen Flexorensehnen vorhanden. Die drei ersten entspringen von der Flexor digitorum communis-Sehne an ihrer Spaltung, der vierte von der Dorsalfläche der erwähnten Sehne. Die Sehne des Lumbricalis I verbindet sich mit der Strecksehnenausbreitung des zweiten Fingers an der Radialseite; Lumbr. II und III gehen in je zwei Sehnen über, welche an den einander zugekehrten Seiten der drei mittleren Finger inseriren, Lumbr. IV inserirt an der Radialseite des fünften Fingers; keiner der drei letzteren Muskeln vereinigt sich bei der Insertion mit den Strecksehnen der Finger.

Bei Echidna hat der fünfte Finger keinen anderen Handmuskel als einen Lumbricalis, während bei Ornithorhynchus ausser dem Lumbricalis ein Adductor und zwei Interossei diesem Finger angehören.

Edentata.

Die Handmuskulatur bei Dasypus hat nach Galton (142) folgende Zusammensetzung:

Flexor (Abductor?) brev. pollicis: einfacher Muskelbauch, welcher vom vereinigten Trapezium-Trapezoidum und von einem Ligament, das vom letztgenannten Knochen zu den Basen des zweiten und dritten Fingers geht, entspringt; inserirt am Ulnarrande der Grundphalange des ersten Fingers.

Flexor brev. (Opponens?) digiti minimi: zweibäuchig; der eine Bauch entspringt von einem Ligament, das vom Lunatum zum Trap.-Trapezoidum geht, und inserirt an der Radialseite der vereinigten Grund- und Mittelphalange des fünften Fingers. Der andere Bauch entspringt von dem bei Flex. poll. beschriebenen Ligament und inserirt an der Radialseite der Basis der Klauenphalange des fünften Fingers.

Abductor pollicis entspringt von der Palmarfascie im Zusammenhange mit dem radialen Randknochen und inserirt an der Radialseite der Grundphalange des ersten Fingers.

Abductor digiti minimi entspringt vom Os pisiforme und inserirt an der Ulnarseite entweder der Metacarpus oder der Grundphalange des fünften Fingers.

Opponens pollicis entspringt vom Trap.-Trapezoides (?) und inserirt an der Radialseite der Basis der Grundphalange des ersten Fingers, bedeckt vom vorigen.

Adductoren werden nicht beschrieben.

Galton schildert in etwas schwer verständlicher Weise fünf Interossei, davon zwei dorsale, von denen einer zwischen Metacarpus II und III, der andere zwischen Metac. III und IV liegt.

Fünf Lumbricales sind vorhanden, von denen der dritte Finger keinen, der zweite zwei (einen jederseits), die übrigen je einen, der erste an seiner Ulnar-, der vierte und fünfte an ihrer Radialfläche haben.

Nach Macalister (134) folgen hier einige Bemerkungen über die Handmuskulatur anderer Edentata.

Die kurzen Muskeln des ersten Fingers sind bei Chlamydophorus: Adductor mit Flexor verwachsen und vom Capitatum entspringend, Abductor und Opponens; bei Pholidotus fehlt der letztere, wogegen ein Adductor, welcher vom Scapho-Lunatum entspringt, sowie ein Flexor vorhanden sind.

Für den fünften Finger ist bei Chlamydophorus, Tatusia, Orycteropus und Tamandua nur ein Muskel, nämlich Abductor, anwesend; bei Pholidotus kommt ausserdem noch ein Flexor vor.

Drei palmare Interossei hat Chlamydophorus, fünf Cyclothurus.

Insectivora (148).

Bei Erinaceidae sind folgende Handmuskeln vorhanden:

Flexores breves: ein Muskelpaar entspringt vom Proximalende jedes Metacarpus und von den Carpo-Metacarpalligamenten; jedes derselben inserirt am Sesamknochen am Proximalende der Grundphalange.

Interossei dorsales sind entweder mit den vorigen verwachsen oder fehlen.

Abductor pollicis entspringt vom Trapezium (bei Erinaceus vom Lig. annulare) und inserirt am radialen Sesamknochen an der Basis der ersten Grundphalange.

Abductor digiti minimi entspringt vom Pisiforme und inserirt am ulnaren Sesamknochen an der Basis der fünften Grundphalange.

Palmaris brevis geht bei Gymnura vom Pisiforme zur Palmarfascie und zum Sesamknochen an der Basis der fünften Grundphalange, bei Erinaceus von der Sehne des Palmaris longus und inserirt theils an der Basis des centralen Palmarballens, theils an der Scheide der Sehne des Flexor profundus pollicis et digiti minimi.

Lumbricales. Bei Gymnura sind vier vorhanden, welche an der Radialseite der Basen der Grundphalangen inseriren. Bei Erinaceus fehlen sie manchmal vollständig oder sind ein oder zwei vorhanden.

Bei Centetidae, Potamogale und Solenodon kommen ausser Flexores br., die sich wie bei den vorigen verhalten, nur noch Adductores pollicis, indicis (fehlt bei Ericulus) und digiti minimi vor, bei Centetidae ausserdem noch vier, bei Potamogale drei Lumbricales.

Während bei Myogale noch besagte Flexores br. und Adductor pollicis die Handmuskulatur bilden, fehlt eine solche bei Chrysochloridae und Talpina gänzlich.

Galeopithecidae (153).

Adductores pollicis, indicis et digiti minimi (Taf. CV, Fig. 2 *adp*, *adi*, *addq*) bilden eine zusammenhängende Muskelschicht und gehen von einer sehnigen Raphe aus, welche längs des Metacarpus III verläuft; ausserdem entspringen sie vom Lig. carpi volare profundum. Sie inseriren an der ulnaren Seite der Grundphalange des ersten und zweiten sammt an der radialen Seite des dritten Fingers. Innervation durch N. ulnaris.

Flexor br. pollicis (Taf. CV, Fig. 2 *flpb*) entspringt vom Trapezoides und der Basis des Metac. I; inserirt am ulnaren Sesambein an der Articulatio metacarpo-phalangea. Innervirt vom N. medianus.

Flexor brevis dig. minimi (Taf. CV, Fig. 2 *fddm*) wie gewöhnlich.

Abductor pollicis brevis (Taf. CV, Fig. 2 *abpb*) entspringt vom Lig. carpi transversum und vom radialen Randknochen; Insertion wie gewöhnlich.

Opponens pollicis fehlt.

Abductor br. digiti minimi (Fig. 2 *abdq*) wie gewöhnlich.

Opponens digiti minimi (Taf. CV, Fig. 2 *odq*) entspringt vom Hamulus ossis hamati; inserirt an der Kapsel der Articulatio metacarpophalangea näher dem radialen Rande.

Interossei palmares (Taf. CV, Fig. 1, 2 *ii*) und dorsales (*ie*) sind wie beim Menschen angeordnet.

Lumbricales, sechs an der Zahl, entspringen von der Ulnar- und Radialseite der 2.—4. Flexor dig. profundus-Sehne sowie von der Radialseite der 5. Sehne desselben Muskels. Inseriren an der Rückenaponeurose der Finger. Innervation: Nn. medianus und ulnaris.

Chiroptera.

Macalister (154) beschreibt folgende Muskeln:

Adductor pollicis entspringt vom Metacarpus II und inserirt an der Grundphalange des ersten Fingers (Megaderma, Macroglossus). Naumann beschreibt (157) ihn bei Vesperugo als vom Metac. III ausgehend. Nach Maisonneuve (156) entspringt er bei Vespertilio von der Sehne des Interosseus II und geht zur Basis der Grundphalange um sich durch eine Sehne, welche längs des Rückens derselben Phalange verläuft, an der Basis der Klauenphalange zu inseriren.

Flexor br. pollicis doppelt; entspringt vom Scapho-lunatum und Capitatum und inserirt jederseits der Basis der Grundphalange des Daumens.

Flexor br. digiti minimi entspringt vom Capitatum, liegt oberflächlich von der Sehne des Flexor profundus dig. et poll. und inserirt jederseits der Mittelphalange des fünften Fingers.

Abductor br. pollicis entspringt vom Scapho-lunatum und inserirt an der Grundphalange des Daumens.

Abductor br. digiti minimi von Hamatum zur Grundphalange des fünften Fingers.

Opponens pollicis vom Trapezium und Scapho-lunatum zum Metacarpus I (Macroglossus, Vesperugo noctula); Naumann fand ihn nicht beim letztern (157).

Opponens dig. minimi kommt nur bei Macroglossus und zwar im rudimentären Zustande vor.

Zwei bis drei Interossei werden von Macalister beschrieben. Naumann (157) beschreibt bei Vesperugo 3 Inteross. palmares und 2 Inteross. dorsales; Maisonneuve (156) kann bei Vespertilio die Inteross., deren er vier fand, nicht in palmare und dorsale sondern.

Bei Vesperugo werden drei Lumbricales beschrieben (157).

Glires.

Beim Kaninchen (165) kommen nur Flexor br. dig. minimi, drei Lumbricales und acht Interossei (je zwei für den zweiten bis fünften Finger) vor.

Bei Capromys (159) ist die Handmuskulatur reich ausgebildet. Der Daumen wird von folgenden Muskeln versorgt: Flexor (Abductor?) br., Adductor und paariger Flexor, der fünfte Finger vom Abductor, Adductor und Flexor. Ausserdem kommen Adductor indicis, drei Paare Interossei für die drei mittleren Finger und einer für den fünften sowie vier starke Lumbricales vor. Schliesslich wird auch ein gut entwickelter Palmaris brevis beschrieben, welcher vom Sesamknochen am Carpo-Metacarpalgelenk ausgeht und die durchbohrte Sehne für den fünften Finger bildet.

Carnivora.

Beim Hund (Ellenberger und Baum) kommen vor: Abductor und opponens pollicis bilden einen Muskel (Taf. CV, Fig. 3a), Flexor poll. (*b*) und Adductor poll. (*c*), welcher letzterer am Lig. carpi volare entspringt und an der lateralen Fläche der Grundphalange endet. Am fünften sind ebenfalls Abductor (*x*), Flexor (*f*) und Adductor (*e*) vorhanden; letzterer entspringt an der Beugefläche des Carpus und endet an der medialen Fläche der Grundphalange des fünften Fingers. Adductor indicis (*d*) entspringt am Lig. carpi volare und endet an der Basis der Grundphalange des zweiten Fingers. Vier Interossei (*h*) für die vier ulnaren Finger. Drei kleine Lumbricales. Palmaris brevis, klein, entspringt in der ulnaren Partie des Carpalgelenkes und verliert sich als feine Sehne in der Sehnenscheide des Flexor dig. profundus.

Bezüglich der fraglichen Muskulatur bei Pinnipedia macht Murie (187a, 195) folgende Angaben:

Während der erste Finger bei Otaria ausser einem Interosseus keinen besonderen Muskel besitzt, kommt bei Trichechus ein Opponens pollicis vor, welcher von der Basis des Metac. I entspringt, und dessen Sehne in der Fascie des ersten Fingers endet.

Bei Otaria und Phoca kommt ein Flexor br. dig. minimi vor, welcher bei Trichechus fehlt; er entspringt von der Palmarfascie, von der Sehne des Flexor carpi ulnaris und vom Pisiforme. Ausserdem wird bei Otaria ein zweifelhafter Abductor dig. minimi beschrieben.

Bei Otaria fanden sich doppelte Interossei palmares für den zweiten bis fünften und ein einfacher für den ersten Finger, sowie zwei Interossei dorsales. Bei Trichechus, wo die beiden Lager nicht so scharf getrennt sind, ist Inteross. palmaris für den fünften Finger einfach.

Bei Otaria fehlen Lumbricales gänzlich, bei Trichechus ist einer vorhanden.

Ein schwacher Palmaris brevis kommt bei Trichechus vor.

Hyracoidea (203).

Zunächst ist hier ein diesen Thieren eigenthümlicher Muskel, der Flexor brevis manus (Holzschn. 43 *Fbm*) zu erwähnen. Er entspringt von der in der Palmarfascie eingeschlossenen fibrös-knorpeligen Scheibe sowie von der Palmarfascie selbst; die drei langen Insertionssehnen gehen zum zweiten, vierten und fünften Finger; die zum vierten Finger gehende Sehne vereinigt sich mit derjenigen des Flexor sublimis, um die durchbohrte Sehne dieses Fingers zu bilden; die andern beiden gehen

zum Bindegewebe des betreffenden Fingers. Ich halte es für wahrscheinlich, dass dieser Muskel einen gut entwickelten Palmaris repräsentirt*).

Der Daumen besitzt zwei kleine Muskelbündel (Holzschn. 44 *P*).

Abductor dig. minimi (Holzschn. 44 *Amd.*), vier paarige und vier unpaare Interossei (J und J 1—4) und zwei Lumbricales sind vorhanden.

Fig. 43. Fig. 44.

Fig. 43. Hyrax capensis. Volarfläche der Hand. *Pl* M. palmaris longus. *Fcu* M. flexor carpi ulnaris. *Fsd* M. flexor sublimis digitorum. *Fpd* M. flexor profundus digitorum. *Flp* M. flexor longus pollicis. *Pf* Fascia palmaris. *Fbm* M. flexor brevis manus. *L* Mm. lumbricales. (Nach Murie und Mivart 203).

Fig. 44. Hyrax capensis. Volarfläche der Hand. *P* Muskelbündel des Pollex. *Amd* M. abductor digiti minimi. *J* paarige Mm. interossei. *J* 1 — 4 unpaare Mm. interossei. (Nach Murie und Mivart 203.)

Proboscidea (206).

Flexor br. pollicis entspringt vom Capitatum, Flexor br. digiti minimi vom Hamatum und von einem Ligamente zwischen diesem und Pisiforme.

Abductor dig. minimi und Opponens dig. bieten nichts Besonderes.

*) Die Wirkung dieses Muskels ist, nicht nur die äussern und innern Finger zu beugen, sondern auch dieselben medialwärts gegen die Mittellinie der Hand zu rotiren. Da nun Flex. br. manus von der Palmarfascie entspringt, so folgt daraus, dass derselbe nur dann eine effective Wirkung ausüben kann, wenn dieser Ursprungspunkt fixirt ist, und dieses wird durch den starken Palmaris longus besorgt. Durch die coordinate Action dieser beiden Muskeln an einem Fusse, welcher wie bei Hyrax mit elastischer Sohle und vereinigten Zehen ausgerüstet ist, wird eine Saugscheibe gebildet; da die hintere Extremität ähnliche Verhältnisse aufweist, sind hiermit die Bedingungen gegeben, welche das Thier in den Stand setzen, sich auf ebenen Flächen mit Gecko-ähnlicher Geschicklichkeit zu bewegen (cfr. Dobson, Prco. Zool. Soc. London 1876).

Drei Interossei palmares und drei Inteross. dorsales sind vorhanden.

Vier Lumbricales.

Ungulata (212, 218, 220, Beddard, Bendz).

Selbstverständlich ist mit der Reduction des Fingerskelettes auch die betreffende Muskulatur und zwar im entsprechenden Maasse reducirt. Die Homologisirungen, welche bisher aufgestellt sind, können nur als provisorische betrachtet werden.

Adductor indicis et digiti IV entspringen beim Schweine in der Mitte der Palmarfläche vom Bindegewebe, divergiren, verbinden sich durch mehrere Sehnenbündel mit der Sehne des Flexor digiti und inseriren an der Hufphalange des zweiten und vierten Fingers. Ebenfalls erwähnt bei Tragulus, aber nicht bei Hyaemoschus, wo sie doch wohl vorhanden sein dürften.

Abductor (Flexor) digiti minimi entspringt vom Pisiforme beim Tapir und Schweine, von der Basis des Metac. V bei Tragulus und Hyaemoschus. Beim Schweine theilt sich die Insertionssehne in zwei Theile, von denen der stärkere an der Basis der Grundphalange inserirt, der andere sich mit dem Streckmuskel des fünften Fingers vereint.

? Flexor br. indicis wird bei Tragulus beschrieben. Ist überlagert vom Adductor indicis; entspringt von der distalen Carpalreihe und inserirt an der Hufphalange.

Von Interossei sind vier bei Rhinoceros, Schwein, Hyaemoschus und Tragulus, drei beim Pferde und zwei beim Rinde und Schafe vorhanden. Bei den beiden letztgenannten sind sie ziemlich stark und an der Palmarfläche des Laufknochens gelegen, von dessen proximalem Ende sie entspringen; jeder Muskel geht in zwei Sehnen über, von denen die stärkere am proximalen Ende der Grundphalange inserirt. Von den drei Muskeln beim Pferde besteht der mittlere fast völlig aus Bindegewebe und erstreckt sich als ein starkes Band zur Palmarfläche des Metacarpus III; er ist als Gabelband bezeichnet worden; auch die beiden seitlichen Muskeln sind sehr schwach.

Von Lumbricales kommen drei beim Tapir, zwei beim Pferde, nur einer beim Schwein, Hyaemoschus und Tragulus, keiner beim Rinde und Schafe vor. Nach Obigem sind somit die fraglichen Hufthiere mit folgenden Handmuskeln ausgerüstet:

	Adductor digit. II et V	Flexor digiti II	Abductor digit. V	Interossei	Lumbricales.
Tapirus	0	0	1	4	3
Rhinoceros	0	0	0	4	0
Equus	0	0	0	3	2
Sus	2	0	1	4	1
Hyaemoschus	0 (?)	0	0 (?)	4	1
Tragulus	2	1 (?)	1	4	1
Bos	0	0	0	2	0
Ovis	0	0	0	2	0

Sirenia.

Bei Manatus (221) ist Flexor br. und Abductor dig. minimi jeder durch ein dünnes Muskelband vertreten; beide entspringen vom Cuneiforme und inseriren längs dem Ulnarrande des Metacarpus V. (Taf. CV, Fig. 4).

Interossei sind entgegen dem, was man bei einer so völlig unbeweglichen Hand erwarten könnte, besonders stark ausgebildet.

Sie sind nicht nur gross, sondern auch sowohl I. palmares als dorsales vorhanden. I. palmares bilden ein dickes Muskellager, welches vom Carpus ausgeht und die Palmarfläche des zweiten bis fünften Metacarpus bedeckt (Taf. CV, Fig. 4). I. dorsales sind mehr individualisirt, kürzer als I. palmares, sind doppelt und gehören denselben Fingern wie die letztgenanten Muskeln an (Taf, CV, Fig. 5).

Bei Cetacea fehlt die Handmuskulatur gänzlich.

Bei Prosimiae sind dieselben Handmuskeln wie bei den Primates vorhanden (240).

Primates.

Ueber die Handmuskulatur besonders der Anthropomorpha besitzen wir eine ganze Reihe eingehender Untersuchungen [250, 251, 252, 253, 295, ferner von Brooks, Kohlbrügge l. c., Hepburn*) u. a.], von denen mehrere auch die Innervation berücksichtigen.

Abductor br. pollicis zeigt keine bemerkenswerthen Abweichungen vom menschlichen Verhalten. Doch hat er beim Gorilla und Orang keinen directen Ursprung vom Carpus, was jedoch der Fall beim Chimpanse und Hylobates ist, wo er auch vom s. g. Präpollex entspringt; nach Brooks entspringt er beim Chimpanse nur vom Lig. c. transversum und Präpollex, nicht vom Naviculare. Bei Hylobates verbindet sich die Insertionssehne mit der des Flexor br. poll.; bei Hyl. agilis treten (nach Kohlbrügge) die am meisten lateral entspringenden Fasern zum Opponens poll. und inseriren mit diesem an der Mitte des Metacarpus I.

Flexor br. pollicis besitzt allgemein zwei Bäuche, einen radialen und einen ulnaren. Bei Hylobates (Holzschn. 46) entspringt der ulnare tief in der Hohlhand vom Trapezium und inserirt neben dem Adductor poll. am ulnaren Sesambeine der Articulatio metacarpo-phalangea; der radiale kommt vom Lig. c. transversum und inserirt am radialen Sesambein und an der Grundphalange bis zu deren Mitte (Kohlbrügge). Nach Brooks entspringen beide Bäuche bei Hylobates agilis gemeinsam vom Lig. c. transversum und von der Basis des Metacarpus I, und erstreckt sich eine schwache Sehne der Insertionspartie des radialen Bauches bis

*) The comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the superior and inferior extremities of the anthropoid apes. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 26, 1892.

zur Nagelphalange. Bei Hylobates werden beide Bäuche vom Nerv. medianus innervirt. — Beim Orang (Holzschn. 45) entspringen beide Bäuche vom Trapezium und vom Metac. I, doch ist der ulnare Bauch viel schwächer als bei Hylobates. Beim Orang wird der radiale Bauch vom N. medianus, der ulnare vom N. ulnaris versorgt. — Beim Chimpanse wird der ulnare Bauch nur durch ein fibröses Band vertreten, und beim Gorilla ist auch dieses Band verschwunden. Bischoff (250) beschreibt das Vorkommen eines ulnaren Bauches auch bei Cynocephalus, Cerco-

Fig. 45.

Fig. 45. Pithecus satyrus Palmarfläche der Hand. *al* Ligamentum annulare anterius. *nulp* Nerv. ulnaris profundus. *flp* M. flexor pollicis longus. *fbp(o)* Radialer Kopf des M. flexor pollicis brevis. *fbp(i)* Ulnarer Kopf desselben. *adob* M. adductor obliquus pollicis. *adtr* M. adductor transversus pollicis. *abmd* M. abductor digiti minimi. *fbmd* M. flexor brevis digiti minimi. (Nach Hepburn l. c.)

pithecus, Macacus, Pithecia und Hapale, wogegen Brooks die Anwesenheit eines echten ulnaren Bauches bei diesen Thieren (und speciell bei Macacus und Hapale) in Abrede stellt*).

Opponens pollicis verhält sich wesentlich wie beim Menschen. Doch ist es beim Orang bedeutend schwächer als bei diesem und bei Hylobates kann sich seine Insertionspartie bis zur Nagelphalange verlängern.

*) Bezüglich der Deutung der fraglichen Verhältnisse beim Menschen vergleiche Gegenbaur (Morphologisches Jahrbuch, Bd. 15, pag. 483).

Adductor pollicis ist ungetheilt bei Macacus, Cercopithecus und Hylobates (Holzschn. 46 *adp*), dagegen in einen Add. poll. obliquus und einen Add. poll. transversus mehr oder weniger deutlich differenzirt bei Cynocephalus, Chimpanse, Orang (Holzschn. 45) und Gorilla; doch scheinen individuelle Abweichungen häufig zu sein. Bei Pithecia und Hapale (250) fehlt der Obliquus, und nur der Transversus ist vorhanden. Bei Hylobates entspringt er von der Aponeurose der Adductoren in der Tiefe über der proximalen Hälfte des Metacarpus III; weiter proximalwärts

Fig. 46.

Fig. 46. Hylobates sp. Palmarfläche der Hand. *al* Ligamentum anulare anterius. *c* Mm. adductores. *flp* M. flexor pollicis longus. *fbp(o)* Radialer Kopf des M. flexor pollicis brevis *fbp(i)* Ulnarer Kopf desselben. *adp* M. adductor pollicis. *abmd* M. abductor digiti minimi. *fbmd* M. flexor brevis digiti minimi. (Nach Hepburn l. c.)

kommen die Fasern von der Basis der Metacarpi II und III und von den dort adhärirenden Bändern; er inserirt am distalen Theile des Metac. I und zwar an dessen Ulnarrande, am ulnaren Sesambein, an der Basis der Grundphalange sowie mit einem dünnen Faserbündel auch noch an der Nagelphalange. Add. poll. obliquus verhält sich beim Orang wesentlich wie der proximale Theil des Gesammtmuskels bei Hylobates,

bei Gorilla entspringt er dagegen von der Gegend des Capitatum, beim Chimpanse von der Gegend der Basis des Metac. III, vom Capitatum und von der Sehnenscheide des Flexor c. radialis. Add. p. transversus, weiter distalwärts gelegen, entspringt hauptsächlich von der proximalen Hälfte des Metac. III. Beide Theile inseriren an der Ulnarseite der Basis der Grundphalange. — Bei Macacus nemestrinus und cynomolgus inserirt er an beiden Phalangen. Innervirt vom N. ulnaris.

Bei einen Ateles, bei welcher Gattung bekanntlich der Daumen auf den Metacarpus und eine kleine Phalange (manchmal zwei rudimentäre Phalangen) reducirt ist, finden sich folgende kurze Daumenmuskeln (Taf. CV. Fig. 6.): Flexor br. poll. (*fbp*) hat nur einen Bauch, welcher vom Lig. c. transv. und Trapezium ausgeht und nahe dem distalen Ende des Metac. I inserirt. Opponens p. (*op*) entspringt vom Trapezium und inserirt am radialen Rande des Metac. I. Adductor p. (*ad*) ist in seine zwei Theile differenzirt, welche vom Metac. III entspringen und am Distalende des Metac. I inseriren. Abductor br. p. fehlt.

Adductoren für die ulnaren Finger (bei Primates meist als Contrahentes beschrieben) entspringen in der Gegend der Handwurzel von der Fascie, welche über die Interossei ausgespannt ist. Beim Orang und Gorilla fehlen sie; dagegen sind beim Chimpanse zwei schwache Adduct., einer für den vierten und einer für den fünften Finger vorhanden, welche sich an der Radialseite der Basis der Grundphalange dieser Finger festsetzen. Bei Hylobates fand Bischoff (250) zwei Adduct. für den zweiten und fünften Finger, Hartmann (254) drei, nämlich ausserdem noch einen für den vierten Finger; über andere Befunde vergleiche Kohlbrügge l. c. Bei Cynocephalus und Hapale sind Adduct. für den vierten und fünften, bei Macacus, Cercopithecus und Pithecia nur für den fünften Finger gefunden worden (250). Bei Ateles sind Adduct. für alle Finger vorhanden. Die fraglichen Muskeln sind bei allen Primates übrigens zahlreichen individuellen Variationen unterworfen.

Abductor, Flexor br. (Holzschn. 45, 46) und Opponens digiti minimi verhalten sich bei den Anthropomorpha wesentlich so wie beim Menschen; bezüglich der Befunde bei einigen anderen Primaten verweise ich auf Brooks' Arbeit*).

Palmaris brevis fehlt.

Interossei kommen bei Anthropomorpha in derselben Anzahl wie beim Menschen vor. Bezüglich der Details siehe Hepburn und Kohlbrügge l. c.

Von Lumbricales sind bei Anthropomorpha vier vorhanden:

---

*) Journal of Anatomy and Phys. Vol. 20, 1886.

b. Muskeln der hinteren Gliedmaassen.

1) Hüftmuskeln.

M. ileopsoas,
M. psoas minor,
M. glutaeus maximus,
M. tensor fasciae latae,
M. femorococcygeus,
M. glutaeus medius,
M. „ minimus,
M. scansorius,
M. pyriformis,
M. obturator internus,
M. gemellus,
M. obturator externus,
M. quadratus femoris.

Da diese und die folgende Muskelgruppe unter den niederen Säugethieren bei Insectivora am vollständigsten untersucht sein dürften (4), wählen wir die Verhältnisse innerhalb dieser Ordnung zum Ausgangspunkt für unsere Darstellung.

M. ileopsoas.

Bald getrennt (M. iliacus internus und M. psoas major), bald mehr oder weniger intim verwachsen, nimmt diese Muskelmasse die Fossa iliaca und die Seiten des Lendenabschnittes der Wirbelsäule ein. Die gemeinsame Sehne setzt sich meist am Trochanter minor femoris fest.

Insectivora. Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1 *ilc*, *pma*) sind die beiden Muskeln nur in ihrer Insertion vereinigt; Psoas maj. entspringt von den Körpern der fünf letzten Lendenwirbel; Iliac. int. entspringt doppelt mit einem lateralen und einem medialen Kopfe, von welchen der erstere von der Ventralfläche des Darmbeins, der letztere von den drei hintern Lendenwirbeln ausgeht und auf der Ventralfläche vom Psoas minor bedeckt wird; diese Köpfe vereinigen sich in der Gegend des letzten Lendenwirbels. Bei Macroscelides sind die Muskeln ebenfalls getrennt, bei den übrigen Insectivoren verwachsen. Bei Talpa entspringt die Psoas-Partie von den Körpern der letzten Brust- und aller Lendenwirbel, die Iliacus-Partie von der vordern Ventralfläche des Darmbeins und des daran stossenden Theils des Sacrum. Bei Chrysochloris ähnlich, doch entspringt der Iliacus-Theil auch von den vordern Kreuzwirbeln. Insertion überall wie gewöhnlich; bei Talpa auch an dem vom Troch. minor ausgehenden Kamme; bei letztgenannter Gattung vereinigen sich ausserdem noch einige Fasern der Psoas-Partie zu einer starken Sehne, welche sich an der Crista ilii anheftet. — Innerviert durch mehrere Aeste des Nerv. cruralis; bei Tupaia durch Aeste des dritten Lumbalnerven.

Marsupialia. Mei Myrmecobius habe ich einen kleinen Muskel gefunden, welcher vielleicht als ein Differenzirungsproduct des Ileopsoas aufzufassen ist. Er entspringt in der Nähe des Acetabulum und inserirt unmittelbar distalwärts vom Collum femoris. Derselbe Muskel wird als Glutaeus quartus (= Scansorius, siehe unten), mit dem er jedenfalls nichts zu thun hat, bei Thylacinus, Dasyurus, Didelphys und Cuscus (80, 120, 122) beschrieben.

Bei Monotremata (110, 111) sind die beiden Muskeln verwachsen. Der Psoas-Theil ist bei Echidna sehr klein, bei Ornithorhynchus sehr gross. Beim letztern erstreckt sich die Insertion vom Troch. minor bis nahe zum Condylus internus fem.

Bei Galeopithecus (153) sind sie getrennt, und unterscheidet sich Psoas major durch den weit caudalwärts gerückten Ursprung (letzter Lenden- und erster Caudalwirbel) und seine dadurch bedingte Kürze von dem Verhalten bei allen anderen Säugethieren. Auch bei Chiroptera (154) entspringt er nie von den Brustwirbeln; bei Pteropus entspringt er nur von den hintern Lumbalwirbeln. Iliac. int. entspringt bei letztern von der Aussenfläche des Ilium.

Beim Kaninchen (165) entspringt Psoas maj. mit einer sehnigen Ausbreitung von der medialen Fläche der drei hintersten Rippen, den drei hintersten Brustwirbeln und von sämmtlichen Lendenwirbeln; ist im Insertionstheile mit Iliac. int. verbunden.

Bei Aonyx (171) entspringt Ileopsoas nicht vom Ilium.

Turner*) giebt eine vollständige Darstellung dieser Muskeln und des Psoas minor bei Pinnipedia, welcher das Folgende entnommen ist. An der Ventralfläche der Lumbarregion liegen jederseits zwei Muskelmassen; die eine entspricht dem Psoas minor, die andere, schwächere, welche lateralwärts von dieser gelegen ist, hat nicht die gewöhnliche Insertionsart des Psoas major am Trochanter minor, welcher den Phocinae und Macrorhinus fehlt, sondern befestigt sich an Spina posterior ventralis ilii. Als Psoas tertius wird ein kleiner Muskel beschrieben (= Iliacus Murie), welcher von den vorigen bedeckt und an der Grenze der Lumbal- und Sacralwirbel gelegen, am Femur inserirt; er kommt bei allen ausser bei Macrorhinus vor. Ausserdem gehen Fasern zum Femur, welche entweder von Spina posterior ventralis (Ilio-femoralis anterior) oder vom Processus ilio-pectineus (Iliofemoralis posterior) entspringen. Iliacus internus findet sich als ein selbständiger, wenn auch schwacher Muskel bei Phoca vitulina, Macrorhinus und Arctocephalus.

Bei Hyrax (203) und Elephas (206) sind Iliacus und Psoas getrennt.

Prosimiae (240). Iliacus ist bei Galago doppelt; dieser und Psoas major, welcher bei Tarsius (249) doppelt ist, sind stets gut getrennt.

*) Report on the Seals collected during the Voyage of H. M. S. Challenger in the Years 1873—76 (1887).

M. psoas minor.

Entspringt meist von einem oder einigen Lendenwirbeln ventralwärts vom Psoas major und inserirt am Processus ilio-pectineus; ausserdem kann er im Insertionstheile in eine den Ileo-psoas bekleidende Fascie (Fascia iliaca) und in den Schenkelbogen übergehen.

Ist bei Insectivora immer mehr oder weniger mit Ileopsoas verwachsen; am stärksten ist er bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1 *pm*) und Macroscelides. Entspringt von den Körpern der letzten Brust- und vordersten Lendenwirbel (Centetes, Crocidura) oder von denen der hintern Lendenwirbel (Tupaia) oder von Proc. transversus des zweiten und den Körpern des dritten und vierten Lendenwirbels (Erinaceus) oder von den Körpern letztgenannter Wirbel (Talpa). Inserirt am Proc. iliopect; doch geht der Muskel bei Erinaceus und Crocidura in eine Sehnenausbreitung über, welche theils am Becken, theils an der Wirbelsäule inserirt. Bei Gymnura (148) soll der Muskel am Trochanter minor zusammen mit Ileopsoas inseriren.

Monotremata. Bei Echidna (110) ist er der grösste der subvertebralen Muskeln und entspringt von den drei hintern Rippen und Brustwirbeln; ähnlich bei Ornithorhynchus (112).

Bei Halmaturus (48) ist dieser Muskel wenigstens zehn Mal grösser als Psoas major, kommt von den Körpern aller Lendenwirbel mit Ausnahme des letzten, ausserdem von der letzten Rippe und fliesst hier mit dem Lendentheile des Zwerchfells zusammen. Auch bei der Mehrzahl der übrigen Beutelthiere ist dieser Muskel stärker als Psoas major.

Bei Chiroptera ist er ebenfalls sehr stark, dagegen schwach bei Galeopithecus, bei welchem er am ventralen Iliumrande inserirt.

Beim Kaninchen (165) inserirt er mit breiter Sehne theilweise am Proc. iliopectineus, theilweise geht er in den vordern lateralen Theil des Ligamentum Poupartii über; zwischen den beiden Schenkeln, in welche sich die sehnige Ausbreitung spaltet, bleibt eine ovale Lücke, durch welche die Arteria iliaca externa geht.

Pinnipedia siehe oben bei Ileopsoas.

Bei Hyrax und Elephas wie gewöhnlich.

Bei Prosimiae ist er etwa von derselben Stärke wie der Ps. major.

Mm. tensor fasciae latae, glutaeus maximus et femorococcygeus.

Da diese drei Muskeln bei niedern Säugethieren häufig intime Beziehungen zu einander darbieten, werden sie hier zusammen behandelt. Als vierten im Bunde finden wir oft den M. biceps femoris; über diesen siehe unten. Alle vier bilden eine oberflächliche Muskelschicht, welche die Lateral- (Dorsal-) Fläche der hintern Extremität bis zum distalen Ende des Unterschenkels bedecken kann. Von den tiefer liegenden Muskeln werden sie stets durch den am Oberschenkel absteigenden Nerv. ischia-

dicus getrennt. M. biceps femoris bildet, besonders deutlich bei den Insectivoren, die unmittelbare Fortsetzung des M. femorococcygeus sowohl in caudaler als distaler Richtung. Aehnliche Beziehungen sind von Humphry auch bei Cryptobranchus beschrieben.

Insectivora. Ein selbständiger Tensor f. l. kommt bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 2 *tfl*) vor, bei den übrigen tritt er nur als eine Verdickung des Vorderrandes des Glut. maximus auf. Beim erstgenannten entspringt er muskulös von der Crista illii, den ventralen und vordern Rand des Glut. max. umschliessend, und verdünnt sich allmählig distalwärts. Der diesem Muskel als Ansatz dienende Theil der Fascia lata steht nach hinten mit Biceps, medial- und ventralwärts mit Sartorius in Verbindung und erstreckt sich distal zum Kniegelenke, bedeckt somit den Extensor cruris vollständig und Glut. max. zum grössten Theile. Glut. max. (*gla*) und Femorococcygeus sind nicht getrennt; sie entspringen muskulös vom Darmbeine, dorsal-(medial-)wärts vom Ursprunge des Tensor f. l., aponeurotisch von der Fascia lumbodorsalis sowie von den Processus spinosi des zweiten und dritten Sacral und des ersten und zweiten Caudalwirbels; die hinterste Partie ist mit dem Semitendinosus verwachsen. Der vordere, d. h. der vom Darmbein, von der Fascia lumbo-dorsalis und vom zweiten Sacralwirbel entspringende Theil inserirt an der Vorderfläche des Trochanter tertius und der von diesem ausgehenden Crista, die hintere Partie an der lateralen Femurkante von der besagten Crista bis zum Condylus lateralis und ausserdem an dem Ligamentum acessorium laterale. Nur durch die Verschiedenheit in der Ansatzweise (vor oder hinter der vom Troch. tertius ausgehenden Crista) können hier Glut. max. und Femorococc. unterschieden werden. Bei Macroscelides ist dagegen Femorococc.*) vollkommen selbständig; verhält sich wie der entsprechende Theil bei Tupaia, doch entspringt er am dorsalen Sitzbeinrande. — Bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 1 *gla,fc*) bilden die drei Muskeln eine zusammenhängende Muskelmasse, welche von Crista ilii, dem dorsalen Darmbeinrande bis zur Incisura ischiadica, von den Proc. spinosi aller Sacral- und der vordersten Caudalwirbel, vom Lig. tuberoso-sacrum und Tuber ischii, hier mit Biceps zusammenhängend, entspringt. Der Vorderrand des Muskels ist verdickt, dem Tensor f. l. entsprechend. Inserirt am Troch. major und an der von ihm ausgehenden Crista; die vom Sitzbein kommenden Fasern reichen bis zum Condylus lateralis hinab und entsprechen dem Femorococc.; bei einem andern Exemplare war letztgenannter Muskel fast völlig selbständig. — Centetes wesentlich wie Erinaceus, doch fehlt der Ischium-Ursprung. — Crocidura Tensor f. l. und Glut. maximus bilden eine dreitheilige Muskelmasse. Von der dem Glut. max. entsprechenden Partie entspringt der vordere Theil von der Fascia lumbodorsalis und der Spina sacri und inserirt am Troch. tertius; der hintere

*) Femorococcygeus wird in der Literatur bald als Agitator caudae, bald als Caudofemoralis (so bei Testut) beschrieben.

entspringt unmittelbar caudalwärts vom vorigen, bedeckt seinen hintern Rand und inserirt distal von ihm am Troch. tertius. Als Femorococc. fasse ich einen schmalen Muskel auf, welcher vom hintern Theile der Crista sacri entspringt und mit Biceps verschmilzt. Wesentlich ebenso bei Talpinae, doch breitet sich der Femorococc. in der Gegend des Troch. major plötzlich aus und verläuft mit einer dem Biceps vollkommen parallelen Faserrichtung zum Unterschenkel, wo ihm die Fascie des Biceps zum Ansatz dient. Bei Chrysochloris stimmt Femorococc. besser mit dem Verhalten bei Erinaceus als mit den Talpinae überein. — Innervation: Tensor f. l. wird von einem Zweige des N. glutaeus superior, Glut. max. von einem Zweige des N. ischiadicus und Femorococc. von einem andern Zweige desselben Nerven innervirt.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) fehlt ein Tensor f. l. gänzlich; die übrige Muskelmasse entspringt von den hintersten Sacral- und den vordersten Caudalwirbeln; bedeckt nicht die übrigen Glutaei, sondern liegt caudalwärts von ihnen; er geht in der Nähe der Fusswurzel in die Unterschenkelfascie über, doch ist er theilweise auch an Tibia und Fibula befestigt. Bei Ornithorhynchus ist der Muskel stärker entwickelt als bei Echidna; Femorococcygeus hat sich hier emancipirt („M. flexor accessorius a cauda ad tibiam tendens“ Meckel). Innervation durch einen N. tibialis-Ast.

Marsupialia. Bei Myrmecobius zerfällt die Muskelmasse in mehrere, einander theilweise bedeckende Schichten, welche sich jedoch durch zusammenhängende Insertion als einen Muskel bekunden. Mehr künstlich sind zwei Theile zu trennen: 1) zwei einander theilweise bedeckende Schichten, von denen die vorderste den hintern Theil des Glutaeus medius bedeckt, und deren hinterer Theil wiederum von der zweiten Schicht überlagert wird; die vordere inserirt am Troch. major und die hintere an einer Rauhigkeit distal vom Troch. maj.; 2) entspringt von der Fascia lumbo-dorsalis und deren Fortsetzung auf dem Schwanze, die vorige Portion theilweise überlagernd; inserirt durch lange Sehnenfasern an der hintern Femurperipherie. Aehnliche Schichtenbildungen sind auch bei Thylacinus (80) und Dasyurus (120) beobachtet; einheitlich ist die Muskelmasse bei Chironectes (Sidebotham) und Phascolarctos (127). Bei Cuscus (80) ist der dem Femorococc. entsprechende Theil doppelt. Ein besonderer Tensor f. l. fehlt.

Unter den Edentata ist das Vorkommen des Femorococc. ein allgemeines; als selbständiger Muskel, meist als M. agitator caudae bezeichnet, tritt er bei Chlamydophorus (134) auf. Bei den übrigen, wo er die distale Femur-Hüfte oder das Knie erreicht, ist er mit Glut. max. und oft auch mit Biceps verwachsen; bei Choloepus fand ich ihn sehr gut entwickelt. — Bei Bradypodidae (133) soll ein selbständiger Tensor f. l. vorhanden sein. Dagegen ist der als solcher bei Chlamydophorus (134) und Tatusia beschriebene Muskel nicht dem gleichnamigen beim Menschen völlig homolog, da er vom N. cruralis innervirt wird.

Bei Galeopithecidae (153) stellen sie eine einheitliche Muskelmasse vor; Femorococc. ist im Ursprungstheile in zwei über einander liegende Schichten gespalten; der dem Glut. max. und Tensor f. l. entsprechende Theil inserirt am Troch. tertius, der dem Femorococc. entsprechende an der hinteren Femurfläche bis zum distalen Drittel dieses Knochens. Bei Chiroptera wesentlich ebenso.

Bei Glires sind Tensor f. l. und Glut. max. stets vereinigt oder auch ersterer nicht vorhanden (Capromys) Cuvier (41) bildet mehrere Nager ab, welche unzweifelhaft eine dem Femorococc. entsprechende Partie besitzen; bald wird dieselbe als ein Theil des Glut. max. (Sciurus, Arctomys, Coelogenys etc.), bald als ein Theil des Biceps (Hystrix, Castor, Mus decumanus etc.) bezeichnet, je nachdem er nähere Beziehungen zum Glut. max. darbietet und nicht über den Oberschenkel hinausreicht wie bei Erinaceus (siehe oben), oder dem Biceps sich anschliesst und am Unterschenkel inserirt wie bei Talpinae. Zur letzten Kategorie gehört auch beim Kaninchen ein Muskel, welchen Krause (165) als ersten Kopf des Biceps bezeichnet; wahrscheinlich ist der bei Dasyprocta (161) ebenso gedeutete Muskel ebenfalls als Femorococc. aufzufassen.

Carnivora. Beim Hunde (Holzschn. 30 pag. 772) und der Katze sind drei, verschieden gedeutete Muskelpartieen, welche ziemlich scharf getrennt sind, vorhanden. Die vorderste (Tensor f. l.) bildet die vordere Begrenzung des Oberschenkels und entspringt breitsehnig von Spina anterior superior, geht über der Mitte des Femur in eine breite Sehne über, die mit der des Biceps verschmilzt und die Fascia lata bilden hilft. Der zweite Theil (Glut. max.) entspringt vom vordern ventralen Theile des Ilium, geht bald in eine Aponeurose aus, die mit der des folgenden, des Biceps und des Extensor cr. verschmilzt. Der dritte Theil entspringt am Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum, am ersten Schwanzwirbel und an der Fascia glutaealis; inserirt am Troch. major und tertius und geht ausserdem in die Aponeurose des vorigen Theiles über. Höchst wahrscheinlich ist der letztgenannte Theil wenigstens theilweise dem Femorococc. homolog. Ein dem letztgenannten entsprechender Muskel wird als Agitator caudae bei Procyon, Viverridae und Aonyx beschrieben (46); bei keinem von diesen reicht er über den Femur hinaus; auch den Condylus lateralis femoris erreicht er nur mit Hülfe der Fascia lata. — Bei Otaria (187a) ist Glut. max. doppelt. Der erste Theil (Holzschn. 47, 48 *gmx*¹) entspringt von der Mittellinie des Sacrum; liegt hinter Glut. medius; inserirt am Troch. major. Der zweite Theil (*gmx*²) ist bandförmig und inserirt hinter dem vorigen an der Lateralfläche der proximalen Oberschenkelhälfte; vielleicht ist der zweite Theil als ein Femorococc. aufzufassen.

Sowohl bei Hyrax (203) als bei Elephas (206) ist Tensor f. l. gut differenzirt; bei letzterem hängt Glut. max. intim mit Biceps zusammen.

Ungulata. (Bendz, 212, 218). Ziemlich fleischiger und differenzirter Tensor f. l. Glut. max. besteht aus zwei platten Portionen, von denen

die hintere beim Pferde, Rinde und Schafe vom Sacrum, beim Schweine, wo er stärker ist, von den vordersten Schwanzwirbeln ausgeht; die vorderste Portion entspringt von Spina anterior ventralis ilii und vom Crista illii; beide Portionen befestigen sich beim Pferde und Tapir am Trochanter

Fig. 47.

Otaria jubata. Rechts oberflächliche, links tiefere Muskeln des Beckens und des Oberschenkels. Erklärung siehe Fig. 48. (Nach Murie 187a.)

tertius, bei den Wiederkäuern und beim Schweine endigen sie in der die Gliedmaasse bedeckenden Fascie. Beim Tapir ist Glut. max. vorzugsweise aponeurotisch. Ein Femorococc. ist nicht vorhanden.

Bei allen Prosimiae (240) kommt ein Femorococc. in verschiedenen Graden der Differenzirung vor; besonders gut markirt ist er bei Tarsius, bei welchem er von Burmeister (249) als „äusserer Birnmuskel" (Pyriformis 7) bezeichnet wird, und wo seine Insertion sich fast bis zum untern Gelenkkopf erstreckt.

Primates. Tensor f. l., sowie die Fasc. lata, ist bei allen Affen schwächer entwickelt als beim Menschen; beim Orang fehlt er gänzlich oder ist höchst reducirt (253); auch bei den übrigen Affen ist er kaum von Glut. max. differenzirt (250). Bekanntlich ist Glut. max. bei keinem Affen, auch nicht bei den Anthropomorphen, auch nur entfernt so stark ausgebildet wie beim Menschen; seine Entfaltung steht mit der aufrechten Stellung des Menschen in Zusammenhang. Unter dem Namen „Caudo-

Fig. 48.

Otaria jubata. Die tiefsten Muskel der Beckenregion. *Abmd* M. abductor digiti minimi *Abom*5 M. abductor ossii metacarpi quinti. *Adb* Mm. adductores breves. *Adl*, *Adl*2 Mm. adductores longi. *Adm* M. adductor magnus. *Bf* M. biceps. *Esp* M. erector spinae. *Gmd* M. glutaeus medius. *Gmi* M. glutaeus minimus. *Gmx* M. glutaeus maximus. *Gr* M. gracilis. *Gs* M. gemellus superior. *Gi* M. gemellus inferior. *La* M. levator ani. *Lce* M. levator caudae externus. *Lci* M. levator caudae internus. *Oe* M. obturator externus. *Oi* M. obturator internus. *Py* M. pyriformis. *Qf* M. quadratus femoris. *Rf* M. rectus femoris. *Sa* M. sartorius. *Sm* M. semimembranosus. *So* M. soleus. *Sp* M. sacroperoneus. *Spd* M. spinalis dorsi. *Ve* M. vastus lateralis. (Nach Murie 187a.)

fémoral", welcher nicht mit dem von mir so bezeichneten homolog ist, giebt Testut (53) das Vorkommen eines vom Glut. max. getrennten Femorococc. bei allen mit Schwanz versehenen Affen an, wogegen er sein Vorkommen bei den Anthropomorpha leugnet; dass ein Femorococc. jedoch wenigstens beim Gorilla in dem Glut. max., welcher sich hier bis zum Knie erstreckt, enthalten ist, scheint mir unzweifelhaft.

M. glutaeus medius und glut. minimus.

Da diese Muskeln oft nähere Beziehungen zu einander darbieten, werden sie hier zusammen behandelt. Glut. med. kommt meist von der lateralen Darmbeinfläche, ganz oder theilweise vom Glut. max. bedeckt,

und inserirt am Trochanter major. Ist gewöhnlich stärker als Glut. max. — Glut minimus ist meist der bei weitem kleinste und entspringt, vom Glut med. bedeckt, meist von der äusseren Darmbeinfläche und dem benachbarten Theile des Sitzbeins; inserirt am Troch. major, meist an dessen Spitze.

Insectivora (4). Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 3 *gle*) entspringt Glut. med. *a*) fleischig von der vorderen Lateralfläche des Darmbeins, von der die Schwanzmuskeln bedeckenden Fascie sowie von derjenigen, welche die Schwanzmuskeln von Mm. pyriformis und ischiococcygeus trennt, sowie (*b*) aponeurotisch vom lateralen (ventralen) Darmbeinrande. Da die Fasern des dorsalen Theiles schräg ventral- und caudalwärts, diejenigen des ventralen gerade caudalwärts verlaufen, so entsteht eine Scheidelinie, wodurch sich zwei Portionen, eine dorsale und eine ventrale, am Muskel unterscheiden lassen; inserirt am ganzen lateralen Rande des Troch. major. Ist sowohl bei Tupaia als bei den übrigen Insectivoren dicker als Glut. max., der ihn stets völlig bedeckt. Als ein theilweise selbständiger Muskel tritt bei Tupaia eine vom Glut. medius differenzirte Partie auf, welche ich als Glutaeus medius posterior (Fig. 3 *gle'*) bezeichnet habe; entspringt unmittelbar hinter dem vorigen von den obengenannten Fascien und inserirt distalwärts vom Glut. medius. Gl. min. (Taf. CVI, Fig. 4 *gli*) ist ein wohl entwickelter Muskel, welcher durch mehrere Fasern mit Glut. med. zusammenhängt. Sein Ursprung erstreckt sich vom vorderen Iliumtheile bis zum Acetabulum; inserirt an der vorderen Fläche des Troch. major. Bei Macroscelides wie beim vorigen. — Bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 2 *gle*) wie bei Tupaia, doch fehlt die erwähnte verschiedene Faserrichtung, und der Wirbelsäulenursprung beschränkt sich auf eine vom Querfortsatze des 1. Schwanzwirbels kommende Partie, welche intim mit dem übrigen Muskeltheile verbunden ist; Glut. med. posterior fehlt hier wie bei den übrigen Insectivoren gänzlich. Wesentlich ebenso bei Centetes, doch ist Glut. minimus fast häutig und an seinem Vorderrande mit Glut. med. verbunden. — Bei Talpinae ist Glut. med. sehr stark; entspringt zusammenhängend von der gesammten Dorsalfläche des Darmbeins, von der Fascia lumbodorsalis, dem Dornfortsatze des letzten Lendenwirbels und dem vordern Theile der Spina sacri; die von der hintern Darmbeinfläche entspringende, tiefer liegende Partie gewinnt eine gewisse Selbständigkeit und inserirt, getrennt vom übrigen Theile, am medialen Rande des Troch. major; kopfwärts ist diese Partie, welche also in Folge ihrer Lage dem Glut. min. entspricht, nicht vom Glut. med. zu trennen. — Bei Chrysochloris entspringt Glut. med. von der vordern Darmbeinfläche, der Fascia lumbodorsalis, Spina sacri und dem 1. und 2. Schwanzwirbel. Innervation durch N. glutaeus superior.

Monotremata. Ist bei Echidna (Westling) im Ursprungtheile nur wenig vom Glut. max. bedeckt und entspringt ausschliesslich von der Wirbelsäule; ist dünn; innervirt vom N. peronaeus. Bei Ornitho-

rhynchus, wo er von Coues (111) unrichtiger Weise als Pyriformis gedeutet wird, geht er ebenfalls nur von der Wirbelsäule aus und wird vollständig vom Glut. max. bedeckt. Der Rest der der Glutaeusgruppe angehörenden Muskeln bildet bei Echidna eine einheitliche Muskelmasse, die von der Fascia lumbodorsalis, von den Processus spinosi der Lenden- und ersten Sacralwirbel so wie vom Ilium entspringt; inserirt am Troch. major und an der davon ausgehenden Crista. Der Muskel besteht aus mehreren Portionen und wird von Mivart (110) als Glut. minimus [and scansorius (?)] bezeichnet. Jede Portion der Muskelmasse, auch die kleinste, wird sowohl vom N. ischiadicus als N. cruralis innervirt. Aehnlich ist das Verhalten bei Ornithorhynchus, wo ebenfalls eine doppelte Innervation vorkommt, die sich jedoch nicht zur ganzen Muskelmasse erstreckt. Bezüglich der doppelten Innervation dieses Muskels stimmen die Monotremata mit den Krokodilen, Schildkröten und urodelen Amphibien überein, bei welchen der entsprechende M. iliofemoralis sowohl durch den Plexus cruralis als auch Pl. ischiadicus versehen wird, und weichen von allen andern Säugethieren in eben diesem Punkte ab (Westling).

Marsupialia. Bei Myrmecobius entspringt Glut. med. vom Proc. transversus des 2. Sacralwirbels und von der die Schwanzmuskeln bedeckenden Fascie, von der medialen Partie der äussern Darmbeinfläche und von der Crista ilii; zerfällt in zwei Schichten. Diese Schichtenbildung ist auch bei Thylacinus, Dasyurus und Phascolarctos beobachtet worden, während sie bei Didelphys und Cuscus fehlt. — Glut. minimus entspringt bei Myrmecobius vom ventralen Theile der lateralen Iliumfläche und von Ischium bis etwas hinter der Spina ischiadica.

Edentata. Nur bei Orycteropus und Tamandua sind die fraglichen Muskeln getrennt, während sie bei den übrigen, bei Bradypus und Cyclothurus auch mit Pyriformis, intim verwachsen sind (133, 134, 146).

Galeopithecidae (153). Glut. medius ist in zwei völlig getrennte Portionen zerfallen. Die vordere ist sehr dick und entspringt von der dorsalen Fläche und dem Rande des Darmbeins sowie von dem tiefen Blatte der Fascia lumbodorsalis. Die hintere Portion entspricht dem Glut. med. posterior bei Tupaia (siehe oben) und kommt, caudalwärts von der vorigen Portion, von dem tiefen Blatte der Fascia lumbodorsalis; inserirt an der Hinterfläche des Femur, distal vom Trochanter major, und reicht somit weiter distalwärts als die vorige Portion. — Der Ursprung des Glut. minimus erstreckt sich vom hintern Ende des ventralen Iliumrandes schräg über die Dorsalfläche des Beckens bis zum Ansatz des Gemellus.

Chiroptera. Glut. med. ist stärker als Glut. max. Ein Glut. min. fehlt.

Glires. Glut. med. entspringt beim Kaninchen (165) vom ganzen obern lateralen Rande des Ilium und vom Kreuzbein; ist bedeutend stärker als Glut. max. Aehnlich, aber noch stärker bei Dasyprocta,

Fig. 49.

Cavia und Capromys (159, 161). — Glut. min. entspringt beim Kaninchen von der ganzen lateralen Darmbeinfläche, kräftiger als der vorhergehende; schwächer bei Dasyprocta, Cavia und Capromys.

Bei Carnivora fissipedia ist Glut. med. meist dicker und grösser als Glut. max (Holzschn. 30, pag. 772). Der starke Glut min. beginnt beim Hunde (Holzschn. 49, 3) an der Linea arcuata ext. sup. und in. f., an der Spina ossis ischii und an der lateralen Darmbeinfläche. Bei Otaria (187a) (Holzschn. 47 *Gmd)* liegt Glut. med. theilweise auf der Oberfläche des Glut. max. sowie kopfwärts von demselben; entspringt von der Crista ilii, von den Kreuzwirbeln, von der Fascie der Levatores caudae und vom lateralen Darmbeinrande. Glut. min. (Holzschn. 48 *Gmi*) ist kurz und dick; entspringt von der Lateralfläche des Darmbeins, ausgenommen dessen lateralen Rande, welcher vom vorigen Muskel eingenommen wird. Bei Trichechus (195) verhalten sich die Muskeln ähnlich, doch wird Glut. max. nicht vom Glut. med. bedeckt.

Bei Hyracoidea inserirt Glut. med. am Troch. tertius, mit Ausnahme eines kleinen Theiles, welcher sich mit der Aponeurose des Glut. max verbindet. Glut. min. ist ausnehmend stark entwickelt (203).

Elephas (206). Glut. med. entspringt vom Sacrum, von der

Canis familiaris. Muskulatur an der Lateralfläche des Beckens und der hintern Extremität. *v* Nerv. glutaeus superior. *b* N. ischiadicus. *n* Vena saphena magna. *p* V. saphena parva. 2 M. sartorius. 3 M. glutaeus minimus. 4 M. pyriformis. 5 M. vastus lateralis. 7 Mm. gemelli. 8 M. quadratus femoris. 9 M. semitendinosus. 10 M. adductor magnus. 11 M. semimembranosus. 12 M. gastrocnemius. 13 M. flexor digitorum sublimis. 14 M. flexor digit. profundus. 15 M. peroneus longus. 16 M. extensor digitorum longus. 17 M. tibialis anticus. (Nach Ellenberger und Baum.)

obern Hälfte des Ilium sowie von dem untern und vordern Theile der Crista ilii bis zur Spina anterior; vom Glut. min. ist er durch den Nerv. glutaeus superior und durch Gefässe getrennt; das vordere Zweidrittel des Muskels inserirt an einer Linie, welche schief distal- und vorwärts vom Troch. major geht, das hintere Drittel an der Spitze des Trochanter und an einem Ligamente, welches von diesem zum Acetabulum geht; die hintersten Fasern gehen zur hintern Basis des Trochanter. Glut. min. entspringt vom mittlern Drittel der lateralen Darmbeinfläche unter dem Glut. med.

Bei Ungulata gehört Glut. med. zu den stärksten Muskeln des ganzen Körpers; dies ist namentlich beim Pferde der Fall, wo er wenigstens zwölf Mal grösser als Glut. max. ist (48) und sowohl am Troch. major als distal von diesem inserirt. — Am Glut. min. sind zwei Portionen zu erkennen: die vordere entspringt von der Linea arcuata externa ilii sowie dem äussern Theile des Darmbeins, die hintere und stärkere Portion entspringt von der Lateralfläche des Ramus descendens ischii und Collum ilii, beim Schweine ausserdem von der äussern Hälfte des Darmbeinblattes; inserirt beim Schweine und den Wiederkäuern an einem Processus, nach aussen vom Troch. maj. gelegen, beim Pferde am Proc. „auricularis“.

Prosimiae. Bei Tarsius kommt ein, dem Glut. medius posterior (vergl. oben pag. 852) homologer Muskel vor, welchen Burmeister (249) als tiefern Birnmuskel beschrieben hat, und den Murie und Mivart (240) unrichtiger Weise mit M. pyriformis hominis homologisiren. Lage, Ursprung, Insertion und Verhalten zum N. ischiadicus sind beweisend für die von mir gegebene Deutung.

Als eine Differenzirung des Glut. minimus ist

M. scansorius

(M. accessoire du petit fessier; M. petit fessier antérieur (Testut), Glutaeus quartus) aufzufassen.

Unter den Insectivoren habe ich ihn nur bei Crocidura (4) gefunden. Er entspringt mit kurzer Sehne von der vordern, ventralen Darmbeinspitze, caudalwärts vom Ursprunge des Tensor fasciae latae; wird völlig von letztgenanntem Muskel bedeckt; hängt mit dem vordern Rande des vereinigten Glut. med.-min. zusammen und setzt sich an dem proximalen Ende des Trochanter tertius an.

Ein diesem homologer Muskel kommt bei mehreren Chiroptera ([154] Vesperugo pipistrellus, Vampyrus spectrum, Megaderma und Rhinolophus), bei Dasyprocta (161), beim Orang, hier besonders stark entwickelt, und Chimpanse (250) sowie bei Hylobates syndactylus und leuciscus (Kohlbrügge) vor. Ausserdem dürfte ein hierher gehöriger Muskel auch bei Didelphys (122) vorhanden sein; doch ist der beim letzten Thiere und anderen Beutelthieren als Scansorius (oder Ilio-femoralis) beschriebene Muskel nicht unserem Scansorius homolog, wie bereits oben (pag. 845) erwähnt. Auch wird von Testut (53) bei Hylobates und mehrern niedern Affen ein Scansorius beschrieben, welcher aber ent-

schieden nicht hierher gehört, sondern wohl eher, wie Kohlbrügge will, zum Ileopsoas gehört. Ob der bei mehreren Edentaten als Glut. quartus (134) angeführte Muskel dem Scansorius homolog ist, bleibt dahingestellt.

M. pyriformis.

Insectivora (4). Kommt nur bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 4 *pf*) und Macroscelides vor; entspringt vom hinteren Theile der Symphysis sacro-iliaca; die vorderen Fasern verbinden sich mit dem Glutaeus medius, von dem er gänzlich bedeckt wird. Inserirt an der Spitze des Trochanter major proximal vom Glut. medius. Der Muskel überlagert Nerv. ischiadicus. Innervirt durch Nerv. glutaeus superior.

Bei Monotremata fehlt er. Der von Mivart (110) bei Echidna als Pyriformis bezeichnete Muskel ist Caudo-femoralis (siehe unten).

Bei Marsupialia wie gewöhnlich.

Edentata. Fehlt bei Chlamydophorus, vielleicht durch einen Theil des Glutaeus repräsentirt; bei Cyclothurus und Pholidotus mit Glut. medius verwachsen.

Bei Chiroptera (154) existirt er als selbständiger Muskel bei Megaderma, Cynonycteris, Rhinolophus und (theilweise) Macroglossus.

Bei Galeopithecidae (156) ist seine Insertion mit Glut. medius verwachsen.

Glires. Fehlt bei Capromys (159).

Carnivora. Während Bendz dem Hunde und der Katze diesen Muskel abspricht, beschreiben ihn Ellenberger und Baum beim Hunde als einen kurzen dicken Muskel, welcher von der ventralen Fläche des Lig. tuberoso- et spinoso-sacrum und des Os sacrum entspringt; seine Insertionssehne kann mit der des Glut. medius verschmelzen.

Bei Pinnipedia schliesst er sich dem letzteren Muskel nahe an.

Bei Hyracoidea (203) ist er mit dem Glut. minimus intim verbunden.

Ungulata. Fehlt dem Rinde und Schafe, kommt dagegen beim Pferde und Schweine vor (Bendz). (Nach Meckel (48) fehlt er beim Pferde und Schweine, wogegen er bei den Wiederkäuern getrennt ist.)

Primates. Bei Hylobates leuciscus etwas, bei H. agilis vollständig mit Glut. medius verbunden (Kohlbrügge). Nach Bischoff (250) ist er bei fast allen Affen (namentlich beim Orang, Chimpanse, Cynocephalus) mit dem unteren Rande des Glut. medius verwachsen und wird eben nur durch diejenigen Bündel dargestellt, welche nicht von der hinteren Fläche des Darmbeins, sondern von der vorderen Fläche des Kreuzbeins entspringen und durch die Incisura ischiadica major aus dem Becken hervortreten.

Mm. obturator internus et gemellus.

Besagte Muskeln können nach Meckel's und Gegenbaur's Vorgange als ein, aus zwei Bäuchen bestehender Muskel, von denen der eine Bauch (Obturator internus) im kleinen Becken, der andere (Gemellus) ausserhalb

desselben entspringt. Am Gemellus werden ausserdem eine vordere (G. superior hominis) und eine hintere (G. inferior hom.) Partie unterschieden.

Insectivora (4). Obturator int. fehlt nur bei Chrysochloris. Bei Tupaia und Macroscelides entspringt er vom ganzen Umfange des Foramen obturatum, bei den übrigen von einem Theile seiner Peripherie. Inserirt mit meist platter Sehne, welche im Fleische des M. gemellus eingebettet liegt, an der hinteren Fläche des Trochanter major. — Eine vordere und hintere Gemellus-Partie lassen sich bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 2 *gmi*, *gms*) und Centetes unterscheiden; bei den übrigen stellt Gemellus eine zusammenhängende Muskelmasse dar und entspringt vom dorsalen Sitzbeinrande und zwar von der Acetabulargegend (Talpinen, Crocidura, Chrysochloris) oder von der Spina ischii (Tupaia) beinahe bis zum Tuber ischii; bei Erinaceus und Centetes entspringt Gemell. superior von der vorderen Kante des Tuber ischii, Gemell. inferior zwischen ihm und dem Quadratus femoris. Insertion: hinterer Rand des Troch. major und ausserdem (Talpinen, Crocidura) Ligamentum capsulare coxae oder Fossa trochanterica (Tupaia); stets inserirt der Muskel proximal vom Obturator externus und Quadratus femoris. Innervation durch Nerv. ischiadicus.

Fehlen bei Monotremata.

Bei Marsupialia ist Gemellus meist sehr stark entwickelt; soll bei Halmaturus fehlen (48). Obt. int. fehlt bei Phascolomys (128).

Edentata. Fehlen (134) bei Chlamydophorus; bei Dasypus, Cyclothurus, Tamandua, Choloepus und Pholidotus ist nur Gemellus vorhanden (wohl richtiger: Obturator int. und Gemell. noch nicht differenzirt). Bei Orycteropus sind beide vorhanden (147).

Bei Chiroptera (154) fehlt Obt. int. ausser bei Megaderma, wo ein Theil des Gemellus sich zur Membrana obturatoria erstreckt. Gemell. ist bei Pteropus, Megaderma und Vampyrops vorhanden.

Bei Galeopithecidae (153) sind beide vorhanden.

Glires. Fehlt bei Capromys (159).

Bei allen Carnivora vorhanden.

Bei Pinnipedia werden zwei Gemelli unterschieden.

Hyracoidea (203). Zwei Gemelli. Obt. int. entspringt von dem an Ilium grenzenden Theile der Pubis und von der inneren Iliumfläche bis zur Linea iliopectinea. — Ausserdem kommt ein eigenthümlicher Obturator tertius vor. Dieser entspringt von der inneren Ischiumfläche nahe an der Pubisgrenze, geht durch das Foramen obturatum und inserirt gemeinsam mit Obt. externus in der Fossa trochanterica.

Prosimiae. Gemellus superior und inferior vorhanden (240).

Primates. Gemellus ist bei Hylobates kaum als gesonderter Muskel aufzufassen (Kohlbrügge).

M. obturator externus.

Dieser Muskel, welchen Gegenbaur (292) zu den Muskeln des Oberschenkels rechnet, da er vom Nerv. obturatorius versorgt wird und sich

den Adductoren des Oberschenkels anschliesst, entspringt, von letztgenannten Muskeln bedeckt, in verschiedener Ausdehnung stets von der äusseren Peripherie des Foramen obturatum.

Insectivora (4). Entspringt bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 5*oe*), Erinaceus und Centetes vorn von der ventralen und hinteren Peripherie des For. obturatum, bei Chrysochloris vom ventralen Ischiumtheile, dorsal vom For. obturatum. Inserirt an der Crista intertrochanterica bei Chrysochloris, in der Fossa trochanterica bei den übrigen, stets distalwärts von der Insertionsstelle des Gemellus. Innervirt vom Nerv. obturatorius. — Bei Talpinen und Soriciden ist er mehr oder weniger vollständig mit Quadratus femoris verwachsen; so bildet er mit ihm bei Talpa und Condylura einen Muskelkörper, welcher von der dorsalen und hinteren Peripherie des For. obturatum entspringt und am Troch. minor und Crista intertrochanterica inserirt. Aehnlich bei Crocidura. Bei Blarina und Scapanus lässt sich derjenige Theil, dessen Ursprung sich vom Tuber ischii bis zum hinteren Pubiswinkel erstreckt, leicht von dem übrigen trennen. Bei Talpa wird der zusammengesetzte Muskel sowohl vom Plexus ischiadicus als vom Nerv. obturatorius innervirt.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) entspringt er vom medialen Theile des Pubis und Ischium und vorn vor dem Rande des ersteren; inserirt an der Dorsalfläche des Femur zwischen den beiden Trochanteres. Die von Mivart (110) beschriebene Verbindung zwischen diesem Muskel und Quadr. femoris kam bei dem von Westling untersuchten Exemplare nicht vor.

Bei Marsupialia nichts bemerkenswerthes.

Fehlt bei Chlamydophorus (134).

Bei Chiroptera (154) und Galeopithecidae (153) wie gewöhnlich.

Beim Schweine entspringt er ausser vorn vom Sitz- und Schambein auch von der vorderen Hälfte des Ligamentum latum pelvis och dem Lateralrande des Kreuzbeins.

Als ein Differenzirungsproduct des vorigen fasse ich

M. obturator intermedius

auf.

Als charakteristische Merkmale des Muskels bei Insectivora (4) können angeführt werden:

1. Er entspringt ventral von der vordersten Peripherie des For. obturatum;

2. inserirt in der Fossa trochanterica (nur bei Crocidura an der Crista intertrochanterica), stets distal von Gemellus und Obturator internus sowie proximal von oder in derselben Höhe wie Quadratus femoris und Obturator externus;

3. liegt dorsalwärts vom M. pectineus;

4. der Nerv. obturatorius-Stamm, welcher zwischen diesen und Obt. externus aus der Beckenhöhle tritt, wird bei seinem Austritt zunächst vom Obt. intermedius bedeckt.

Im innigen Zusammenhange mit dem M. obt. externus, nur als vorderer Theil desselben, tritt er bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 5 *ot*), Scapanus und Chrysochloris auf. Er wird nämlich bei den beiden erstgenannten nur durch den Durchschnitt des Nerv. obturatorius vom M. obt. externus geschieden; entspringt also von der vordern und ventralen Peripherie des Foramen obturatum und inserirt zusammen mit dem M. obt. externus. Bei Chrysochloris wird er ausserdem von einigen Muskelfasern repräsentirt, welche, etwas getrennt von der übrigen Partie, dem Ligamentum capsulare coxae unmittelbar aufliegen; ihren Ursprung nehmen diese Fasern vom hintern Acetabularrande und inseriren am distalen Theile des genannten Ligaments, bedeckt vom M. psoas major. Bei den übrigen Talpinen, bei Myogale und den Soriciden hat er sich völlig vom M. obt. externus getrennt und ist ein selbständiger Muskel geworden, dessen Beziehungen zu den benachbarten Organen aber in der Hauptsache dennoch dieselben geblieben sind. Bei den genannten Thieren entspringt er ventral vom Acetabulum und vom vordern Rande des For. obturatum; inserirt in der Fossa trochanterica (Talpa, Condylura, Myogale) oder an der Crista intertrochanterica (Crocidura). Er wird ventral vom M. pectineus (Crocidura) oder von diesem und dem M. adductor longus (Talpa, Condylura, Myogale) überlagert. Wie bei Tupaia etc. tritt auch hier der Nerv. obturatorius zwischen diesem und dem M. obt. externus aus dem Becken.

Bei Erinaceus (Taf. CI, Fig. 2 *ot*) ist sein Ursprung etwas caudalwärts gerückt; seine Insertionspartie ist mit der Sehne des M. obt. externus verbunden; er wird hier ventral von den Mm. pectineus und gracilis bedeckt; sein Verhalten zum Nerv. obturatorius ist dasselbe wie bei den vorigen. Cuvier hält diesen Muskel bei Erinaceus für den „court adducteur“ (Pl. 75, Fig. 2, *l*). Innervirt von der Dorsalfläche her durch einen Ast des Nerv. obturatorius.

Wie aus obiger Darstellung hervorgeht, können wir bei Insectivora die Differenzirung des M. obt. interm. genau verfolgen, wie er sich aus dem Zusammenhange mit dem M. obt. externus löst und als selbständiger Muskel etwas ventralwärts wandert. Aber selbst da, wo er ganz vom M. obt. externus abgerückt ist (Erinaceus), bekundet er dennoch seine mit diesem gemeinsame Abstammung dadurch, dass seine Insertionspartie mit derjenigen des letztgenannten Muskels verbunden ist.

In Bezug auf das Vorkommen dieses Muskels bei anderen Säugethieren habe ich Folgendes ermitteln können.

Bei Galeopithecus (153) ist er völlig getrennt; entspringt vom Ram. horizontalis pubis, vom Pectineus und Adductor longus bedeckt; inserirt an der hintern Femurfläche, nach innen von der Insertion des Obturator externus.

Bei Ornithorhynchus beschreibt Coues (111) einen „Obturator ex-

ternus b“, dessen vorderer Theil, proximal vom eigentlichen Obt. ext. „a“ inserirend, höchst wahrscheinlich dem Obt. interm. homolog ist. Noch vollständiger vom Obt. externus getrennt, ist er bei Echidna (Westling).

Bei Didelphys marsupialis und philander fand ich das Verhalten ganz wie bei Tupaia (siehe oben).

Bei Choloepus sp. entspringt er als kleiner, platter Muskel vom vordersten Schambeintheile und inserirt an der Crista intertrochanterica; bedeckt vom Pectineus, innervirt von einem Aste des Nerv. obturatorius, dessen Hauptstamm beim Austritt aus dem Becken von ihm bedeckt wird. Mac Intosh (137) erwähnt bei Arctopithecus Blainvillei einen Obt. externus, dessen eine Partie ebenfalls dem Obt. intermed. homolog ist.

Bei denjenigen Säugethieren, wo der M. pectineus sowohl vom N. cruralis als vom N. obturatorius innervirt wird — bisher bei der Katze (zwei untersuchte Exemplare), beim Chimpanse (269) und beim Menschen nachgewiesen —, muss dieser Muskel als dem Mm. pectineus und obturator interm. zusammen homolog erachtet werden, indem der letztere mit dem dem M. pectineus der übrigen Säuger entsprechenden Muskel verschmolzen ist. Schon die doppelte Innervation legt die Annahme einer Verschmelzung aus zwei ursprünglich getrennten Muskeln nahe. Das gleichzeitige Fehlen eines selbständigen M. obturat. interm., sowie vor Allem die Lage des M. pectineus (dem Nerv. obturat. und M. obtur. externus unmittelbar anliegend und somit völlig die Stelle des M. obtur. interm. vertretend) sprechen für obige Annahme. Ist diese richtig, macht der M. obtur. interm. ähnliche Entwicklungsphasen wie der M. praesemimembranosus (siehe unten) durch: allmählige Loslösung vom M. obtur. externus, selbständiges Bestehen, Verschmelzung mit dem M. pectineus.

Wo dagegen der M. pectineus nur vom Nerv. cruralis innervirt wird [wie nachgewiesen bei Thylacinus, Phalangista (80) Kaninchen (165), Eichhörnchen (269), Cynocephalus anubis (169)] und ein Homologon des M. obtur. intermedius fehlt, ist der letztere entweder zu Grunde gegangen oder hat sich möglicherweise mit dem M. adductor brevis vereinigt.

M. quadratus femoris.

Insectivora (4). Entspricht bei Tupaia, Macroscelides und Chrysochloris einigermaassen dem Verhalten beim Menschen. Bei den beiden erstgenannten entspringt er vom hintern Sitzbeintheile vor den Beugern des Unterschenkels und ventral vom Gemellus; inserirt am Troch. major. Bei Chrysochloris entspringt er vom Tuber ischii und inserirt an der Linea intertrochanterica. Bei den genannten Thieren wird er von einem Aste des Nerv. ischiadicus innervirt. Bei Erinaceus verhält er sich ähnlich, wird aber von einem Nerv. obturatorius-Aste innervirt; ebenso bei Centetes. Bei Talpinen und Soriciden tritt er mit Obturator externus in nähere Beziehungen (siehe oben). — Die verschiedene

Innervation macht es wahrscheinlich, dass der Muskel nicht bei allen Insectivoren dieselbe Herkunft hat. Bei Erinaceus und Centetes dürfte er eine mit M. obturator externus gemeinsame Herkunft haben, was bei den andern nicht der Fall ist. Auch bei den übrigen Säugern scheinen mir nicht alle als Quadratus fem. bezeichneten Muskeln homologe Gebilde zu sein (siehe unten).

Monotremata. Entspringt bei Echidna (Westling) vom dorsalen Rande des Ischium; inserirt am proximal-lateralen Theile der Dorsalfläche des Femur und an der vom Troch. major ausgehenden Crista; Innervation von einem Zweige des Nerv. tibialis.

Marsupialia. Entspringt bei Myrmecobius (Leche) vom Tuber ischii und inserirt an der Basis der äussern Fläche des Troch. major. Ebenso bei Didelphys (122), Thylacinus, Cuscus (80); bei Dasyurus (120) inserirt er am Troch. minor. Innervirt bei Cuscus, Thylacinus und Myrmecobius vom Nerv. obturatorius.

Edentata. Während er nach Macalister (134) bei einigen (Cyclothurus, Tatusia peba etc.) fehlt, bei anderen (Chlamydophorus, Dasypus sexcinctus u. a.) als selbständiger Muskel vorkommen soll, ist er nach Humphry (133) bei Bradypus, Cyclothurus und Manis wahrscheinlich mit Gemellus verwachsen. Ob hier mit dem menschlichen Quadr. fem. homologe Muskeln vorliegen, erscheint sehr zweifelhaft.

Ist bei Chiroptera (154) vorhanden.

Bei Galeopithecidae (153) ist er in zwei Portionen getheilt; die eine entspringt vom Ramus ascendens ischii, bedeckt vom M. adductor magnus; die andere, innig verwachsen mit Gemellus, entspringt von Ramus ascendens und Tuber ischii. Inserirt am Troch. major und der Crista zwischen diesem und Troch. tertius. Innervirt vom Nerv. obturatorius.

Unter den Pinnipedia kommt nach Miller*) nur bei Arctocephalus ein selbständiger Quadr. fem. vor. Bei Macrorhinus und Phocinae soll er mit Obturator externus verbunden sein.

Bei Hyracoidea (203) sehr gross.

2) Muskeln des Oberschenkels.

M. gracilis,
M. gracilis accessorius,
M. sartorius,
M. pectineus,
Mm. adductores femoris,
M. extensor cruris,
M. caudofemoralis,
M. semitendinosus,
M. biceps cruris, Mm. semimembranosus, et praesemimembranosus

*) Report on the Scient. Results of Voyage of Challenger. Zoology Bd. 26. Report on the Seals.

M. gracilis.

Adductor latus anticruris Bendz.
M. droit interne Testut.

Ist der oberflächlichste Muskel an der ventralen Femurfläche und liegt hinter dem M. sartorius, wo ein solcher vorhanden ist; über den distalen Theil seiner Ventralfläche verlaufen stets die Schenkelgefässe und der Schenkelnerv.

Insectivora. Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig 1 *gr*) entspringt er vom hintern Theile des Ram. horizontalis und von dem Ram. descendens pub., bei Macroscelides nur vom letztern; überlagert die Mm. add. brevis, magnus

Fig. 50.

Chrysochloris inaurata. Männch. $^2/_1$ nat. Gr. Oberflächliche Muskeln an der Ventralseite des Bauches und des Oberschenkels; M. obliquus abdominis internus ist abpräparirt. *Acr* Arteria cruralis. *adb* M. adductor brevis. *adl* M. adductor longus. *gr* M. gracilis. *isco* M. ischiocavernosus. *obl. ext* M. obliquus abdominis externus. *Pa* Patella. *pc* M. pectineus. *rabd* M. rectus abdominis. *rf* M. rectus femoris. *Sk* Schamfuge. *smm* M. semimembranosus. *smt'* und *smt''* M. semitendinosus. *ti* M. tibialis anticus. *vm* M. vastus medialis. *2s* Nerv. saphenus major. *3* Nerv. obturatorius. (Nach Leche 4).

und theilweise den M. semimembranosus; er inserirt an der Crista tibiae, bei Tupaia mit dem M. sartorius verwachsen. Bei Myogale, Talpinen, Crocidura und Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *gr*), entspringt er vom ventralen Rande des Ram. horizontalis pub.; er inserirt proximal vom M. semitendinosus I an der Crista tibiae, bei Crocidura mit dem M. semitendinosus verwachsen. Bei Talpa bedeckt er die Mm. pectineus und add. longus gänzlich, ferner den Insertionstheil der Mm. adductor brevis-magnus und

semimembranosus sowie den vordern Rand des M. semitendinosus I. Bei Scapanus und Condylura ist er viel schmäler und lässt den vordern Rand des M. pectineus unbedeckt. Bei Crocidura ist er noch schmäler, so dass nur der hintere Ursprungstheil des M. pectineus sowie der vordere des M. add. longus und der Insertionstheil des M. semimembranosus von ihm überlagert werden. Bei Centetes entspringt er vom hintern Theile des Ram. horizontalis pub. bis zum Schamfugenknorpel; distalwärts breiter werdend inserirt er distal vom M. praesemimembranosus. Am meisten von den übrigen abweichend verhält er sich bei Chrysochloris (Holzschn. 50). Er entspringt vom hintern Theile der Linea alba mit demjenigen der andern Seite verbunden, sowie vom medialen Theile des Schamfugenknorpels; er inserirt, sich mässig ausbreitend, entweder an der Mitte der Crista tibiae (so bei zwei Exemplaren) oder (wie bei einem dritten) am distalen Ende der medialen Tibiafläche. Er bedeckt den hintersten Theil des M. obliq. abd. externus, den Ursprung des M. adduct. brevis, den mittleren Theil der Mm. semimembranosus und semitendinosus I sowie die Insertion des M. semitendinosus II. Innervirt durch den Nerv. obturatorius von der Dorsalfläche her.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (111) ist er stark entwickelt; entspringt verbunden mit seinem Gegenüber von der Gesammtlänge der Symphysis pubis, von der äusseren Fläche des Beutelknochens sowie von der „symphysial aponeurosis“ des Obliquus abd. externus (also wie bei Chrysochloris; siehe oben); inserirt am mittlern Drittel der Tibia. Bei Echidna (Westling) entspringt er dagegen nur vom Beutelknochen, Symphysis pubis und von einem Theile des hintern Beckenrandes.

Marsupialia. Nur bei Myrmecobius und ausserdem mit wenigen Fasern bei einem Exemplare von Phascolarctos (127) entspringt er vom Beutelknochen sowie ausserdem von der Symphysis pubis. Bei den übrigen findet sich kein Beutelknochen-Ursprung.

Edentata. Humphry (133) findet bei Bradypus und ich bei Choloepus, dass der Muskel stellenweise mit Obliquus abd. ext. vereinigt ist (vergl. Chrysochloris); er erreicht jedoch wenigstens bei Choloepus die Körpermitte nicht; bei den genannten Thieren theilt er sich in zwei Theile, von denen der eine zur Lateralfläche des Unterschenkels geht und an der Fibula und der Fascia der Fibularfläche inserirt; die des anderen Theils erstreckt sich bei Bradypus zum Malleolus internus, breitet sich an der Hinterfläche des Unterschenkels aus und bildet, indem sie sich mit Biceps femoris verbindet, eine Scheide für den Gastrocnemius. Bei Orycteropus (147) breitet er sich über die Innenfläche des Knies, Unterschenkels und Fusses aus; sein hinterer Rand bildet vereinigt mit Semimembranosus ein dickes Band, am Malleolus internus befestigt.

Bei Galeopithecus (153) entspringt er vom ventralen Darmbeinrande und reicht bis zum Tub. iliopectineum; inserirt kurz aponeurotisch an der Tibia-Mitte etwas proximalwärts vom Sartorius und von diesem bedeckt.

Ueber Gracilis bei Chiroptera siehe unten.

Glires. Beim Kaninchen (165) ist er ein langer, breiter und dünner Muskel, welcher von der Symphysis pubis entspringt; inserirt, nachdem er sich mit dem Sartorius verbunden hat, vermittelst einer breiten Sehne am proximalen Drittel der Medialfläche der Tibia, in die Unterschenkelfascie übergehend. Bei Capromys (159) entspringt er von der Crista ilio-pectinea und der Symphysis pubis, spaltet sich in zwei Portionen, welche gemeinsam an der Sehne des Extensor cruris, an der Patella und am Proximalende der Tibia inseriren.

Carnivora. Beim Hunde verschmilzt die Insertionssehne mit derjenigen des Sartorius, Semimembranosus und Adductor longus (?). Bei Phocinae und Macrorhinus entspringt er von der Symphysis pubis sowie von der Linea alba; Insertionssehne mit Semimembranosus und Semitendinosus verbunden (Miller).

Ungulata. Ein besonders starker und breiter Muskel, welcher die Muskeln an der Medialfläche des Oberschenkels zum grössten Theile bedeckt. Er entspringt zusammen mit seinem Gegenüber und inserirt vermittelst einer breiten Sehne, welche sich theils an der Innenfläche des proximalen Tibiatheiles anheftet, theils dazu beiträgt die Scheide der Unterschenkelmuskeln zu verstärken und ein starkes Band zu bilden, welches sich mit einem andern, von den lateralen Beugemuskeln des Oberschenkels gebildet, zu einem starken, am Calcaneum befestigten Stützband verbindet (Bendz). Nach Meckel (48) ist er bei Camelus dünn und entspringt mit vier Köpfen: ein oberflächlicher kommt von der Mitte des Schenkelbogens, ein zweiter vorderer vom Ramus horizontalis pubis, ein dritter von der Symphysis pubis; diese vereinigen sich in der Mitte des Oberschenkels zu einer Sehne, die sich am proximalen Schienbeintheile ansetzt und sich hier mit dem vierten, vom Sitzbein kommenden Kopfe vereinigt, dessen Sehne vorzüglich an die Unterschenkelbinde tritt.

Primates. Der Muskel ist stärker bei den Affen als beim Menschen.

Als

M. gracilis accessorius

führe ich einen Muskel auf, welcher als eine Differenzirung des vorigen zu betrachten ist (4). Bisher ist sein Vorkommen nur bei wenigen Thieren nachgewiesen.

Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *grc*). Liegt vollkommen oberflächlich; entspringt von der hintern Grenze zwischen dem Scham-Sitzbein; verläuft anfangs dem Adductor longus-brevis parallel, geht dann caudalwärts und inserirt distal vom Gracilis, welcher seinen vordern Insertionsrand bedeckt.

Bei Centetes ist er grösstentheils vom Gracilis bedeckt, dem er parallel verläuft; er entspringt unmittelbar dorsal von diesem und inserirt wie bei Erinaceus.

Bei Galeopithecus (153) entspringt er von der Symphysis pubis, den ganzen proximalen Theil des Adductor brevis und den vorderen Ursprungstheil des Adductor magnus bedeckend. Im distalen Theile verwächst er vollständig mit Semitendinosus.

Erklärung von Tafel CV.

Fig.

1. Galeopithecus volans. Handmuskulatur von der Dorsalfläche. $^1/_1$ nat. Grösse. *addq*. M. adductor digiti minimi. *adi*. M. adductor indicis. *adp*. M. adductor pollicis. *flpb*. M. flexor pollicis brevis *ie*. Mm. interossei externi. *ii*. Mm. interossei interni.
2. Galeopithecus volans. Handmuskulatur von der Palmarfläche. $^1/_1$ nat. Grösse. *abdq*. M. abductor digiti minimi. *abpb*. M. abductor pollicis brevis. *addq*. M. adductor digiti minimi. *adi*. M. adductor indicis. *fddm*. M. flexor brevis digiti minimi. *flpb*. M. flexor pollicis brevis. *flcr*. M. flexor carpi radialis. *flcu*. M. flexor carpi ulnaris. *ie*. Mm. interossei externi. *ii* Mm. interossei interni. *odq*. M opponens digiti minimi. 14 *N*. ulnaris, 14 *c*. Ramus superficialis *n. u.*, 14 *d*. Ram. profundus *n. u.*
3. Canis familiaris. Muskeln an der Volarfläche der Hand. *a*. M. abductor pollicis brevis et opponens pollicis. *b*. M. flexor pollicis brevis. *c*. M. adductor pollicis. *d*. M. adductor indicis. *e*. M. adduct. dig. minimi. *f*. M. flexor dig. minimi brevis. *x*. M. abductor dig. minimi. *h*. Mm. interossei. *l*. Os pisiforme. *z*. Daumen.

4—5. Manatus americanus. Muskeln an der Volarfläche der Hand. 1—5. I.—V. Finger. *Is*. Mm. interossei palmares. *Id*. Mm. interossei dorsales. *Abmd*. M. abductor brevis digiti minimi. *Pl*. + *Fcu*. Mm. palmaris longus et flexor carpi ulnaris. Pc^3 Aponeurose des Panniculus carnosus.

6 Ateles marginatus. Muskeln des rudimentären Daumens. *ad*. M. adductor pollicis. *fbp*. M. flexor pollicis brevis. *op*. M. opponens pollicis. Nat. Grösse.

Fig. 1, 2 nach Leche (153); Fig. 3 nach Ellenberger und Baum; Fig. 4, 5 nach Murie (221); Fig. 6 Original.

Fig. 2.

flcr 15. abpb flpb adp ü ie adi ie flcu 14 c 14 d abdq odq fddm ü ie ü addq

Fig. 1.

flpb adp ie ü adi ie ü addq ie ü

Fig 3.

g 1. x f h a b d c e z h h h

Fig. 4.

Pl + Fcu Abmd Js Pc 1 Js 5 2 4 3

Fig 5.

Jd Js

Fig. 6.

fbp op ad

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CVI.

Fig.

Tupaia ferruginea.

1. Bauchfläche nach Entfernung der Bauchmuskeln. *Aa.* Aorta abdominalis. *Aci.* Arteria circumflexa ilii. *Ae.* Arteria iliaca externa. *Ai.* Arteria iliaca interna. *Asm.* Arteria sacra media. *gr.* M. gracilis. *ilc.* M. iliacus internus. *pm.* M. psoas minor. *pma.* M. psoas major. *rf.* M. rectus femoris. *smm.* + *pro.* Mm. semimembranosus et praesemimembranosus. *smt.* M. semitendinosus. *sr.* M. sartorius. 2. Nerv. cruralis. Nat. Grösse.
2. Oberflächliche Muskeln an der Dorsalfläche des Beckens und des Oberschenkels. *bic.* M. M. biceps femoris. *Clf.* Condylus lateralis femoris. *fc.* M. femorococcygeus. *gla.* M. glutaeus maximus. *smt.* M. semitendinosus. *tm.* M. tenuissimus. *tfl.* M. tensor fasciae latae. *vl.* M. vastus lateralis. Nat. Grösse.
3. Tiefere Muskeln an der Dorsalfläche des Beckens und Oberschenkels. *adm.* M. adductor magnus. *Ap.* Arteria poplitea. *gle.* M. glutaeus medius. *gle'.* M. glutaeus medius posterior. *itr.* M. intertransversarius caudae. *lce.* M. levater caudae externus. *Ti.* Tuber ischii. 4. Nerv. ischiadicus; dessen Aeste 4*b* zum M. glut. maximus *s. str.*, 4*c* zum M. caudofemoralis und tenuissimus, 4*d* zum M. semitendinosus II, 4*f* zum M. femorococcygeus, 4*k* zum M. biceps (distaler Theil), 4 *fib. N.* fibularis, 4 *tib. N.* tibialis. Die übrigen Bezeichnungen siehe Fig. 1—2. Nat. Grösse.
4. Schwanz- und tiefere Beckenmuskeln von der Dorsalfläche. *gli.* M. glutaeus minimus. *gm.* M. gemellus. *Il* Darmbein. *isc.* M. ischiococcygeus. *pf.* pyriformis. *rf.* M. rectus. femoris. *vm.* M. vastus medius. 4*a* Nerv. glutaeus superior. 5*a* Ast des N. pudendus zum M. ischiococcygeus. 5*x'* Hauptast des N. pudendus (ist der Deutlichkeit halber etwas dorsalwärts von seiner natürlichen Lage gezeichnet worden). Die übrigen Bezeichnungen siehe Fig. 1—3. Nat. Grösse.
5. Muskeln an der Aussenfläche des ventralen Beckenabschnittes; Oberschenkelknochen *(F)* lateral- und dorsalwärts abgezogen. *Il.* Darmbein. *Is.* Sitzbein, *oe.* M. obturator externus. *ot.* M. obturator intermedius. *P.* Schambein. *qf.* M. quadratus femoris. 3 Nervus obturatorius. Nat. Grösse.

Nach Leche (4).

Fig. 1.

Aa
Ae
Ai
Asm
pma
ilc
pm
Aci
2
rf
vm
smm + prs
sr
gr
smt
smm + prs

Fig. 2.

tfl
gla
vl
Clf
fc
bic
ten
smt

Fig. 4.

Jl
gli
4a
vm
rf
pf
5x'
4
5a
isc
itr
lce
Ap
adm
4
gm
vh
dh

Fig. 3.

gle
4b
adm
4f
gle'
4k
vl
itr
cdf
lce
Ap
4tib
4fib
ten
Ti
4d
4c
4i
4i
4f
smt
smm + prs

Fig. 5.

Jl
ot
3
oe
P
qf
F
Js

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CVII.

Fig.

1—2. Erinaceus europaeus. Nat. Gr. 1 Oberflächlichere und 2 tiefere Muskeln an der Dorsalfläche des Beckens und des Oberschenkels. *adm.* M. adductor magnus. *bic.* M biceps femoris. *C.* Glandula Cowperi. *fc.* M. femorococcygeus. *gla.* M. glutaeus maximus. *gle.* M. glutaeus medius. *gmi.* M. gemellus inferior. *gms.* M. gemellus superior. *isco.* M. ischiocavernosus. *prs.* M. praesemimembranosus. *qf.* M. quadratus femoris. *rf.* M. rectus. femoris. *vl.* M. vastus lateralis. 4. Nerv. ischiadicus; dessen Aeste: 4*a* N. glutaeus superior. 4*e* zum M. gemellus, 4*f* zum M. femorococcygeus, 4*fib.* N. fibularis, 4*i* zu Mm. semimembranosus, semitendinosus et biceps (proximaler Theil), 4*k* zum M biceps (distaler Theil), 4*tib* N. tibialis. 5. Nerv. pudendus. Nat. Grösse.

Nach Leche (4).

Fig. 1.

4a
gla
4a
rf
vl
4a
bic
fc
smi'
p
C
iscv

Fig. 2.

ilc
gle
4a
4l
rf
5
vl
4e
3
gms
adm
gmi
qf
4tib
4k
4i
smm
4f
prs
4fib
iscv

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Bei Chiroptera existirt nur Ein, im Ursprunge stark verbreiteter, aber immer nur vom Schambein ausgehender Gracilis, welcher in unmittelbarer Nähe von oder verbunden (Pteropus) mit Semitendinosus inserirt. Er scheint mir dem Grac. accessorius bei Galeopithecus zu entsprechen.

Bei Choloepus finde ich einen dreigetheilten Gracilis; die beiden vordern Theile entsprechen dem Gracilis s. str. (siehe oben), während der hintere, völlig von den beiden vordern Muskelportionen getrennt, jedenfalls dem Grac. accessorius homolog ist.

Bei Insectivora, Galeopithecus, Pteropus und Choloepus wird er vom Nerv. obturatorius innervirt.

Cuvier (41) bildet bei mehreren Nagethieren und bei Cyclothurus einen doppelten Gracilis ab und Meckel (48) erwähnt eines dreiköpfigen Gracilis bei Stenops, doch entspricht der eine Kopf, wie Murie-Mivart (240) berichtigen, dem Semitendinosus. Was die gedachten Nagethiere betrifft, so ist der vordere bei ihnen als Gracilis bezeichnete Muskel entschieden ein Sartorius; ob dies auch für den von Dobson (159) bei Capromys als vorderer Gracilis beschriebenen Muskel gilt, muss so lange dahingestellt bleiben, bis die Innervationsverhältnisse festgestellt sind. Bei Cyclothurus und Stenops handelt es sich nur um eine einfache Längsspaltung des Gracilis.

M. sartorius.

Das Vorkommen eines dem menschlichen Sartorius homologen Muskels wird bei den Säugethieren ziemlich allgemein angegeben, obgleich die Berechtigung dieser Angaben nicht immer controllirt werden kann, da die Innervationsweise in der überwiegenden Mehrzahl der Beschreibungen nicht berücksichtigt ist. Als charakteristisch für Sartorius sind sein Verhalten zum Nerv. saphenus major, den er überlagert, sowie seine Innervation durch Nerv. cruralis zu bezeichnen. In Bezug auf den Ursprung dieses Muskels bei den Säugethieren lassen sich hauptsächlich zwei Modificationen unterscheiden: 1) von dem vordern Schambeintheile in der Nähe des Processus iliopectineus, 2) von der vordern Iliumpartie. Die erste Ursprungsart finden wir ausser bei den Insectivoren bei den niedrigsten Säugethieren, den Monotremen, während bei den Primaten und den ihnen zunächst stehenden Prosimiae sowie bei den Beutelthieren ausschliesslich die zweite angetroffen wird. Bei den übrigen Säugethierordnungen kann der Muskel nicht nur von den oben erwähnten Stellen, sondern auch von jedem zwischen ihnen gelegenen Punkte entspringen. So finden wir in der allerdings ziemlich heterogenen Ordnung der Edentaten alle Uebergänge vertreten: bei Orycteropus entspringt er vom Proc. iliopectineus, bei Dasypus sexcinctus von der Sehne des M. psoas minor, bei Tatusia peba vom Ligam. Poupartii, bei Chlamydophorus vom M. iliopsoas und schliesslich bei den Bradypodida vom Ligam. Poupartii und von der Spina ilii anterior superior. In analoger Weise verhält er sich bei den Nagern. Bei den

Raubthieren geht er ziemlich constant von der Iliumspitze aus, bei einigen auch noch vom Ligam. Poupartii.

Unter den Insectivoren (4) kommt er nur bei Tupaia und Erinaceus vor. Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1 *sr*): er entspringt mit breiter, kurzer Sehne vom Ramus horizontalis pubis zwischen dem Proc. iliopectineus und dem Ursprunge des Gracilis; inserirt mit platter Sehne, vereint mit Gracilis, am medialen Rande der Crista tibiae unmittelbar distal von Tuberositas tibiae. Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1 *sr*): entspringt von der Sehne des Psoas minor und dem Proc. iliopectineus; inserirt am proximalen Theile der Crista tibiae. Nach Dobson (148) soll er bei Gymnura durch eine „muscular aponeurosis“ repräsentirt werden. Ausserdem habe ich bei Blarina einen schwachen Ast des Nerv. cruralis angetroffen, welcher den vordern Rand des Gracilis durchbohrt, ein Befund, welcher vielleicht darauf hindeutet, dass hier in der That der vorderste Theil des Gracilis Elemente des Sartorius enthält.

Monotremata. Der Ursprung (vom Proc. iliopectineus) ist bereits erwähnt. Nerv. saphenus geht bei Echidna nicht unter dem Sartorius zum Unterschenkel, sondern über dem Knie vor der Insertion dieses Muskels (Westling).

Marsupialia. Liegt an der Vorderfläche des Oberschenkels und hat einen vollkommen geraden, nicht gewundenen Verlauf. Entspringt von der Spina ventralis anterior ilii sowie von der oberflächlichen Beckenfascie, in welche sich (Myrmecobius, Phascolarctos) sein sowohl ventraler (medialer) als dorsaler Rand fortsetzt. Inserirt an der breiten Sehne des Extensor cruris.

Edentata siehe oben.

Bei Galeopithecus (153) liegt er an der Ventral-(Medial-)Fläche des Oberschenkels, entspringt vom tiefen Blatte der Fascia lumbo dorsalis, kopfwärts vom Gracilis.

Bei Chiroptera ist er bisher nicht nachgewiesen worden.

Carnivora. Beim Hund (Ellenberger und Baum) bildet er einen breiten, platten und langen Muskelbauch, der in der Regel in zwei deutliche, meist mit ihren Rändern an einander liegende, selten getrennte Köpfe zerfällt; sie entspringen am lateralen Darmbeinwinkel und dem ventralen Darmbeinrande; der laterale Kopf inserirt theils an der Patella, theils verschmilzt er mit dem medialen, welcher theils mit dem Gracilis und Semimembranosus sich verbindet, theils in die Fascia cruris und lata übergeht, theils an der medialen Fläche des proximalen Tibia-Stückes endet. Bei der Katze, Hyäne und bei Arctocephalus gazella ist Sartorius ebenfalls doppelt (Miller).

Hyracoidea (203). Breit und fleischig. Entspringt vom Proc. iliopectineus und von der Symphysis pubis; inserirt zwischen Patella- und Tibia-Kopf.

Ungulata. Entspringt von der Fascia lumbo-dorsalis und von der Sehne des Psoas minor; inserirt wie gewöhnlich (Bendz).

M. pectineus.

Entspringt meist vom Ramus horizontalis pubis und inserirt an der medialen Peripherie der proximalen Oberschenkelhälfte.

Insectivora (4). Entspringt stets vom vordern Theile des Ram. horizont. pubis, etwa in der Höhe des Acetabulum. Es ist ein kräftiger Muskel, welcher an der medialen Femurfläche inserirt und zwar meist an der proximalen, seltener (Erinaceus, Taf. CI, Fig. 2 *pc*) an der distalen Hälfte; bei Chrysochloris (Holzschn. 50 *pc*) erstreckt sich seine Insertion vom Trochanter minor bis zum Condylus lateralis. Bei Centetes liegt er vollkommen oberflächlich, bei Chrysochloris wird nur der hintere Rand vom Adductor longus überlagert, bei Tupaia wird er gänzlich vom Sartorius, bei Talpiden und Erinaceus wird er ganz oder theilweise vom Gracilis bedeckt. Innervirt durch einen Ast des Nerv. cruralis. Dass der Pectineus der Insectivoren nur einem Theile des gleichbenannten Muskels beim Menschen, Chimpansé etc. entspricht, geht aus dem beim Obturator intermedius (siehe oben) Gesagten hervor. Ueber die Innervation des Pectineus vergleiche Paterson in Journal of Anatomy and Phys. Vol. 26, pag. 43.

M. suprapectineus mag ein Muskel benannt werden, welchen ich nur bei Chrysochloris gefunden habe. Er entspringt vom Proc. iliopectineus, dorsal vom Pectineus, verbreitert sich distalwärts und inserirt an der medialen Femurfläche und zwar unmittelbar distal vom Troch. minor. Er ist schmäler und dünner als Pectineus, von welchem er ventral völlig bedeckt wird; überlagert die Insertionspartie des Iliopsoas. Innervirt durch Nerv. cruralis. Bei Blarina findet sich eine Theilung des Pectineus in eine vordere und eine hintere Portion angedeutet; keine von diesen entspricht jedoch völlig dem Suprapectineus, welcher dorsal vom eigentlichen Pectineus liegt und von einem besondern Nerv. cruralis-Ast innervirt wird. Sicherlich kommen, nach Cuvier's Abbildungen (41) zu urtheilen, Muskeln, welche diesem homolog sind, auch bei andern Säugethieren (einigen Beutelthieren, Nagern, Raubthieren) vor, lassen sich aber mit Sicherheit nicht homologisiren, solange die Innervationsverhältnisse nicht bekannt sind.

Monotremata. Ist bei Echidna (Westling) lang und schmal; entspringt vom Proc. iliopectineus, ist zum grössten Theile vom Sartorius bedeckt und inserirt an der vom Troch. minor ausgehenden Crista. Aehnlich bei Ornithorhynchus (111).

Marsupialia. Entspringt bei Myrmecobius vom lateralen Rande des Beutelknochens; da der Muskel nahe seiner Insertion von der Arteria circumflexa femoris interna durchbohrt wird, zerfällt er in zwei fast vollständig getrennte Theile, von denen der eine an der Fascie des Caput internum extensoris cruris, der andere am Trochanter minor inserirt (Leche). Denselben Ursprung hat er bei Thylacinus (80), Didelphys (122) und Phascolarctos (127); ausser vom Beutelknochen entspringt

er vom Pubis bei Chironectes (Sidebotham) und Cuscus (80) oder vom Ligam. Poupartii bei Dasyurus (120). Eine doppelte Insertion wird bei Didelphys, Dasyurus und Phascolarctos beschrieben.

Edentata. Meist vom Proc. iliopectineus entspringend, inserirt er in der Gegend des Troch. minor. Bei Bradypus ist er in zwei Theile gespalten, von denen der eine von der Crista pectinea zum proximalen Zweidrittel des Femur geht, der andere sich auf das distale Drittel fortsetzt. Die Zweitheilung kommt auch bei Choloepus und Orycteropus vor; beim letztern reicht die Insertion bis zum Condylus medialis fem. (134) oder (147) hat dieselbe Ansatzstelle wie Gracilis (siehe diesen).

Bei Galeopithecus (153) ist er sehr schwach und kurz.

Bei Chiroptera (154) ebenso.

Bei Ungulata (Bendz) inserirt er meist am proximalen Theile, beim Schweine an der distalen Hälfte des Oberschenkels. Beim Rinde inserirt er vermittelst zwei getrennter Bündel (Chauveau).

Primates. Doppelt bei Cercopithecus und Chimpansé. Soll bei Hapale fehlen (250).

Mm. adductores femoris.

Die drei beim Menschen bekannten Muskeln (M. adductor longus, brevis und magnus) gehen mit einander bei den Säugethieren so verschiedenartige Combinationen ein, dass zumal, da sichere Anhaltspunkte für die specielle Homologisirung fehlen, hier nur einige kurze Angaben über das Verhalten der fraglichen Muskeln am Platze sein dürften.

Es ist besonders zu bemerken, dass der Adductor magnus des Menschen nicht vollständig dem gleichnamigen Muskel der Mehrzahl der übrigen Säugethiere homolog ist, was schon daraus hervorgeht, dass ersterer sowohl vom Nerv. obturatorius wie auch meist vom N. ischiadicus innervirt wird, während bei den meisten in dieser Beziehung untersuchten Säugern Add. magnus ebenso wie die beiden andern Adductoren nur vom Nerv. obturatorius versorgt wird.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) sind zwei Add. vorhanden. Add. brevis, welcher höchst wahrscheinlich sowohl diesem als dem Add. longus des Menschen homolog ist, entspringt von dem Beutelknochen, Pubis und Ischium; die Insertionspartie spaltet sich in zwei Theile, von denen der eine sich am Femur ausbreitet, medial von der Insertion der Mm. iliacus und pectineus, der andere, mit Add. magnus vereinigt, am Condylus internus femoris inserirt. Add. magnus entspringt vom hintern Beckenrande und von der Ventralfläche des Ischium, caudalwärts vom Foramen obturatum; inserirt theils an der Dorsalfläche des Ischium, theils zusammen mit dem vorigen am Condylus internus. Da dieser Muskel sowohl vom Nerv. obturatorius als auch vom N. ischiadicus versorgt wird, ist er ebenso wie der gleichnamige beim Menschen durch eine Verschmelzung des Add. magnus der Mehrzahl der übrigen Säugethiere und des Praesemimembranosus (siehe unten) entstanden. — Bei Ornitho-

rhynchus (111) sind drei Add., alle vom Nerv. obturatorius (113) innervirt, vorhanden.

Bei Marsupialia kommen meist drei Adductoren vor.

Mit Ausschluss des als Add. magnus oder Add. primus Haughton bezeichneten Praesemimembranosus, den wir unten zu berücksichtigen haben, kommen bei den meisten Edentata drei Adductoren vor; so bei Bradypodidae, Pholidotus, Orycteropus, Cyclothurus und Tolypeutes; bei Chlamydophorus, Dasypus und Tatusia soll nur eine Adductor-Masse vorkommen (133, 134, 142, 147).

Insectivora. Bei Tupaia, Myogale, Centetes und Chrysochloris treten drei selbständige Adductoren auf. Bei Erinaceus sind Add. longus und brevis zu einem Muskel vereinigt; Add. magnus selbständig. Bei Talpinen und Crocidura kommen ebenfalls zwei Adductoren vor, von denen der vordere dem Add. longus, der hintere und bei weitem stärkere dem Add. brevis und magnus der vorigen homolog ist (4).

Bei Galeopithecidae sind drei Adductoren vorhanden (153).

Chiroptera. Bei Plecotus, Synotus, Vesperugo pipistrellus und Vampyrops ist ein einheitlicher Adductor vorhanden; bei Vespertilio murinus, Vesperugo noctula, Megaderma, Cephalotes, Macroglossus, Cynonycteris und Pteropus kommen zwei vor (154, 156).

Glires. Bei Erethizon (164) und Capromys (159) kommen vier, beim Kaninchen (165) drei, bei Dasyprocta (161) zwei Adductoren vor, indem beim letztern Thiere Add. brevis und longus verbunden sind.

Carnivora. Meist drei Adductoren (Hund, Katze, Genetta, Viverra civetta); zwei bei Hyaena crocuta und Ursus. Bei Phocinae fehlen nach Miller selbständige Adductoren gänzlich; bei Macrorhinus und Trichechus (195) werden zwei, bei Arctocephalus gazella drei beschrieben; da der von Miller als Add. magnus beim letztern bezeichnete Muskel auch an der Tibia inserirt, darf dieser wohl kaum als dem Add. magnus allein entsprechend aufgefasst werden.

Hyracoidea. Drei Adductoren (203).

Ungulata. Beim Pferd entspringt der Adductor einheitlich (Add. crassus femoris) von der Symphysis pubis-ischii, beim Schwein, Rind und Schaf ausserdem noch vom caudalen Theile des Ischium und von dem gemeinsamen Sehnenblatte des Gracilis; theilt sich in zwei Portionen, von denen die grössere mit Add. magnus brevis, die kleinere mit Add. longus der Raubthiere homologisirt wird (Bendz). Beddard beschreibt beim Rhinoceros die beiden Adductoren als Add. magnus und longus.

Bei Prosimiae (240) kommen drei Adductoren vor, ausgenommen Tarsius (249), wo nur zwei vorhanden sind.

Primates. Bei Hylobates kommen nach Kohlbrügge drei Adductoren vor, welche aber jeder für sich nicht den gleichnamigen beim Menschen entsprechen. Bei Chimpanse und Orang ist Adduct. brevis in zwei Theile gespalten und beim Gorilla hat sich ein Theil des letztern vollständig als

Add. minimus, welcher zwischen Adduct. brevis longus und Obturator ext. entspringt, emancipirt.

M. extensor cruris.

Die mit diesem Namen bezeichnete und stets vom Nerv. cruralis innervirte Muskelgruppe verhält sich im Wesentlichen bei den Säugethieren wie beim Menschen.

Rectus femoris hat statt der zwei nur einen Ursprungskopf bei Macropus, Didelphys, Chironectes, Edentata, Insectivora, Cynonycteris, Glires, Hund, Ursus americanus, Katze*), Hyaena (doch nach Young zwei bei H. crocuta) Pinnipedia, Hyracoidea, Cynocephalus, Hylobates und manchmal beim Chimpanse. — Bei Ornithorhynchus ist er völlig selbständig. (Vergleiche die citirte Literatur.)

Vastus lateralis und medialis, von welchen der erstere meist der stärkste ist, bilden eine vollständig zusammenhängende Masse bei Ornithorhynchus, Myrmecophaga, Hyaena, Ursus (Testut); beinahe völlig verwachsen beim Pferde (Bendz). Bei Ornithorhynchus (98) und Chrysochloris (4) inserirte die Mehrzahl, bei Talpa die Minderzahl der Fasern des Vastus medialis nicht an der Tuberositos tibiae (resp. Patella), sondern geht in die mediale Portion des M. tibialis anticus (siehe unten) über. Nach Ellenberger und Baum endet beim Hunde ein Theil des Vastus medialis am Epicondylus medialis femoris.

Ein selbständiger Cruralis (Cruraeus; Extensor cruris femoralis) wird beschrieben bei Macropus, Tupaia, Erinaceus, Chiroptera, Lepus, Dasyprocta, Cavia, Hund, Katze, Hyracoidea, Dromedar, Pferd, Prosimiae. Doppelt ist er bei Schwein, Rind, Schaf. Cruralis verwächst mit Vastus medialis bei Erethizon, Capromys, Pinnipedia und Hylobates.

Subcrurales werden erwähnt bei Dasyurus, Didelphys, Lepus, Hyaena, Hund, Katze, Schwein, Pferd, Rind, Schaf.

M. caudofemoralis.

Dieser oft verkannte und unter verschiedenen Namen beschriebene Muskel ist durch seine Beziehungen zu den umliegenden Theilen scharf gekennzeichnet. Von den vordern Schwanzwirbeln oder Tuber ischii ausgehend und meist am distalen Femur-Theile inserirend, wird er stets vom Glutaeus maximus (resp. Femorococcygeus), Biceps fem. sowie vom Stamme des Nerv. ischiadicus überlagert; seine Innervation erfolgt durch den letztgenannten Nerven (4).

Monotremata. Bei Ornithorhynchus wird er von Meckel als Pyriformis, von Coues als Quadratus femoris bezeichnet; entspringt von Process. transversi zweier Schwanzwirbel und inserirt an der Mitte des Femur. Bei Echidna (Westling; Pyriformis Mivart) ist er ein schmaler,

*) Nach Bendz entspringt er mit zwei kurzen Sehnen bei Katze und Hund.

in seiner ganzen Ausdehnung geich breiter Muskel, welcher von den Process. spinosi der vordersten Schwanzwirbel entspringt und an der dorsalen Fläche des Femur an einer Erhabenheit neben der vom Trochanter major ausgehenden Crista inserirt.

Marsupialia. Bei Myrmecobius (Leche) entspringt er von einem Ligament, welches vom Proc. transversus des ersten Schwanzwirbels zum Tuber ischii geht; inserirt am lateralen Rande der hintern Femur-Fläche, distalwärts vom Troch. major bis zum Condylus lateralis reichend; am distalen Femur-Theile breitet er sich aus und erstreckt sich bis zum Condyl. medialis; hier im distalen Theile wird er von der Arteria und Vena poplitaea durchbohrt. Wesentlich ebenso verhält er sich bei Thylacinus und Cuscus, hier als Ischio-femoralis bezeichnet (80). Bei Dasyurus (120) entspringt er zweiköpfig vom Tuber ischii und von der Wirbelsäule.

Insectivora (4). Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 3 *Cdf*) ist er ein platter Muskel, welcher vom Querfortsatze des zweiten Schwanzwirbels und dem Ligamente zwischen diesem und dem Querfortsatze des dritten entspringt. Er inserirt distal vom Trochanter tertius an dem ganzen lateralen Femur-Rande, distalwärts auf die hintere Femur-Fläche übergehend. In dem distalen Insertionstheile wird er von der Arteria poplitea durchbohrt, wodurch zwei Insertionspartien entstehen, von welchen die laterale sich an der medialen Fläche des Condylus lateralis fem., die mediale an der Innenfläche des Condyl. medialis fem. distal von der Insertion des M. add. magnus festsetzt. Der Muskel wird dorsalwärts von Mm. femorococcygeus, tenuissimus, biceps sowie vom Nerv. ischiadicus überlagert; ventralwärts von ihm liegen Mm. ischiococcygeus, gemellus und adductor magnus. Bei Macroscelides entspringt er vom Tuber ischii hinter M. biceps und inserirt an der hintern Fläche des Condylus lateralis. Trotz des abweichenden Ursprunges, wodurch allerdings der Name hier weniger zutreffend erscheint, sind doch seine Lage und Beziehungen zu den andern Muskeln und zum Nerv. ischiadicus ganz dieselben wie bei Tupaia, so dass die Homologie beider Muskeln nicht beanstandet werden kann. Er wirkt vorzugsweise als Beuger. Bei den übrigen Insectivoren fehlt er.

Galeopithecidae (153). Entspringt von Proc. transversi der vordersten Schwanzwirbel und inserirt, verwachsen mit Adductor magnus, am mittlern Theile der hintern Femur-Peripherie.

Ein unzweifelhaftes Homologon kommt bei Lutrinae vor; vergleiche speciell Aonyx (171), wo er ganz dem Verhalten bei Tupaia entspricht.

Obgleich die betreffenden Angaben für die Feststellung der Homologien nicht ausreichen, glaube ich nicht zu irren, wenn ich auch folgende Thiere als mit einem M. caudofemoralis versehen anführe: Myrmecophagidae (134), Tolypeutes (302, hier von Murie provisorisch Ischiofemoralis benannt), Chiroptera (154), Mus decumanus, Genetta vulgaris und Hapale jacchus (41, bei den drei letztern als Crurococcygien bezeichnet).

Nach der genauen, von Gadow*) gegebenen Beschreibung zu urtheilen, entspricht dieser Muskel einem Theile des gleichnamigen bei den Reptilien.

M. semitendinosus.

Der Muskel tritt bei den Insectivoren (4) unter drei verschiedenen Modificationen auf: a) bei Talpinen, Crocidura und Chrysochloris wird er von zwei völlig getrennten Muskeln repräsentirt, von welchen der eine (I) vom Becken, der andere (II) von der Wirbelsäule entspringt; b) bei Tupaia und Centetes ist er zweiköpfig, indem sich die genannten Muskeln zu einer gemeinsamen Insertionspartie vereinigen; c) bei Macroscelides und Erinaceus ist nur der vom Becken entspringende Theil (I) vorhanden, während der dem M. semitendinosus II entsprechende gänzlich fehlt.

Talpinen, Crocidura, Chrysochloris (Fig. 77): M. semitendinosus I entspringt vom Ramus dorsalis pubis ventral vom Ursprunge des M. semimembranosus bei den beiden erstgenannten, ventral vom M. biceps und hinter M. semimembranosus bei Chrysochloris; inserirt zwischen Mm. semimembranosus und semitendinosus II an der proximalen und medialen Fläche der Crista tibiae, bei Talpinen und Crocidura mit M. gracilis verwachsen. M. semitendinosus II (41, deminerveux accessoire coccygien, r′) entspringt bei Talpinen fleischig von dem hintern Theile der Crista sacri und dem Dornfortsatze des ersten Schwanzwirbels, bei Crocidura von dem hintern Theile der Crista sacri, bei Chrysochloris von den Dornfortsätzen des ersten und zweiten Schwanzwirbels, den Ursprung des M. tenuissimus bedeckend. Er liegt also mit seinem Ursprungstheile auf der Dorsalfläche des Beckens, verläuft zuerst caudal- und distalwärts, den M. biceps caudal bedeckend, windet sich am Hinterrande des Oberschenkels um den letztern herum und gelangt so auf die Ventralfläche des Schenkels, um distal vom M. semit. I zu inseriren. In der proximalen Hälfte, etwa wo der Muskel auf die Ventralfläche übergeht, besitzt er bei Talpa, Condylura und Crocidura eine quere Inscriptio tendinea. Der Hinterrand des Oberschenkels wird zum grössern Theile von diesem Muskel, zum geringern (distalwärts) von M. biceps gebildet. M. semitendinosus I, distaler Theil des M. semit. II, sowie Mm. semimembranosus und praesemimembranosus verlaufen einander vollkommen parallel.

Bei Gymnura sind die beiden Muskeln nach Dobson (148) im Ursprunge und im Insertionstheile selbständig, verwachsen aber im mittlern Theile ihres Verlaufes; die M. semitend. I-Partie inserirt an der medialen, II an der lateralen Fläche der Crista tibiae.

Tupaia (Taf. CVI, Fig 2, 3 *smt*). Zweiköpfig. Kopf I entspringt fleischig vom Ramus ascendens ischii zwischen Mm. biceps und semimembranosus sowie von der ventralen Ursprungssehne des erstern; Kopf II

*) Morphologisches Jahrbuch. Bd. 7. 1881.

vom Querfortsatze des dritten Schwanzwirbels. Beide Köpfe verwachsen, um mit dünner Aponeurose an der Crista tibiae distal vom Semimembranosus zu inseriren. Bildet den hintern Rand des Oberschenkels. — Wesentlich ebenso bei Centetes.

Bei Erinaceus (Taf. CI, Fig. 1, Taf. CVII, Fig. 1 *smt'*) ist, wie erwähnt, nur Semitend. I entwickelt. Er entspringt Biceps und Praesemimembranosus. — Uebereinstimmend bei Macroscelides.

Innervirt durch Aeste des Nerv. ischiadicus.

Von den oben angeführten drei Modificationen des Muskels kommt die unter c beschriebene bei der Mehrzahl der Säugethiere vor. Das unter b angeführte Verhalten finden wir bei Dasyuridae (mit Ausnahme von Myrmecobius), Chiromys, Tatusia, Bradypus, Manis, bei vielen Raub- und Nagethieren, sowie bei Hufthieren wieder. Mit diesen Befunden stimmt auch die Bildung des entsprechenden Muskels (M. flexor tibialis internus) bei Chelonii vollkommen überein. Dagegen kommen zwei völlig selbständige Semitendinosus-Muskeln (a) meines Wissens nur noch bei Cyclothurus und Didelphys vor (siehe unten). Dass nicht das letzterwähnte Verhalten als das ursprüngliche, sondern als eine Weiterbildung des unter b angeführten anzunehmen ist, scheint mir durch die quere Inscriptio tendinea angedeutet, welche den völlig freien Semit. II bei Talpa, Condylura und Crocidura und zwar an dem Punkte, welcher der Verwachsungsstelle der beiden Köpfe bei Tupaia und Centetes entspricht, auszeichnet. Und in der That finden wir, dass der Kopf II sich manchmal (Dasyuridae, Arctomys) durch einen solchen Sehnenstreifen mit der andern Partie des Muskels verbindet. Den Uebergang zwischen b und a vermitteln solche Zustände, wie wir sie bei Gymnura antreffen.

Oft ist er untrennbar mit Semimembranosus verwachsen.

Als Beispiele mögen folgende Befunde hier erwähnt werden.

Monotremata. Bei sowohl Echidna als Ornithorhynchus entspringt Semitendinosus vereinigt mit Semimembranosus vom Tuber ischii, inserirt bei Ornithorhynchus am Kopfe der Tibia und zwar am medialen und am meisten vorspringenden Theile desselben; bei Echidna inserirt er an der Dorsalfläche der Tibia, distal vom Semimembranosus. Bemerkenswerth ist die Innervation durch Nerv. obturatorius und ischiadicus.

Marsupialia. Wie erwähnt, dürften bei Didelphys zwei selbständige Semitendinosus-Muskeln vorkommen. Ausser dem gewöhnlichen Semitendinosus I ist wohl der von Coues (122) als Crurococcygeus beschriebene Muskel mit Semit. II zu homologisiren, sowohl Lage als Beziehungen zum Semit. I sprechen hierfür, wogegen die laterale Insertion mit breiter, dünner Aponeurose, welche im unmittelbaren Zusammenhange mit derjenigen des Biceps fem. steht, bei den Insectivoren fehlt.

Glires. Entspricht dem Typus b bei Dasyprocta (161), Erethizon (164), Capromys (159) und Kaninchen (161); beim letztern wird er jedoch von Krause (165) als nach dem Typus c gebaut angegeben.

Bei Pinnipedia (Miller) hat er meist Köpfe, einen dorsalen und einen ventralen, welche jedoch beide von der Wirbelsäule entspringen. Bei Phoca vitulina entspringt der dorsale von den Proc. spinosi des hintern Theiles des Sacrum und des ersten Schwanzwirbels (nach vorne mit Glutaeus maximus zusammenhängend), der ventrale vom dorsalen Ligamentum sacro-iliacum sowie von den Querfortsätzen und Körpern des vierten und fünften Kreuz-, sowie des ersten und zweiten Schwanzwirbels. Die Köpfe vereinigen sich zur Bildung eines gemeinsamen Muskels, welcher an der Vorderfläche des distalen Zweidrittels der Tibia inserirt. Aehnlich bei Phoca barbata und Macrorhinus. Bei Arctocephalus gazella ist nur der ventrale Kopf vorhanden. Bei Phocinae wird er vom Nerv. obturatorius (!) innervirt.

Bei Hyracoidea (203) ist er nach Typus b gebaut.

Ungulata. Beim Pferde und Schweine gehört er dem Typus b, beim Schafe und Rinde dagegen dem Typus c an.

Bei Prosimiae und Primates entspringt er wie Typus c mit Ausnahme von Chiromys (242), wo er sich wie Typus b verhält. Bei keinem verdient er seinen Namen, da er keine so lange Sehne wie beim Menschen hat, sondern aus gleichmässig parallel verlaufenden Fasern besteht. Die breite Insertionssehne geht bei allen Affen weit bis gegen die Mitte des Unterschenkels herab, was offenbar eine viel kräftigere Beugung des Unterschenkels durch denselben als beim Menschen bedingt; doch ist zu bemerken, dass er bei Hylobates, Chimpanse und Orang viel weiter distalwärts rückt als beim Gorilla.

Mm. semimembranosus et praesemimembranosus.

Ich gehe hier von dem Verhalten bei Insectivora (4) aus, da dieselben Befunde darbieten, welche für die richtige Auffassung dieser Muskeln von Bedeutung sind.

Erinaceus und Centetes (Taf. CI, Fig. 1, 2; Taf. CVII, Fig. 2). M. semimembranosus (*smm*) entspringt vom hintersten Rande des Ramus ascendens ischii bei Erinaceus unmittelbar ventral vom M. praesem., bei Centetes vom M. semitendinosus; inserirt an der medialen Fläche der Crista tibiae, bei Erinaceus proximal, bei Centetes distal vom M. semitendinosus. Wird ventral überlagert von Mm. sartorius, gracilis, gracilis accessorius und adductor magnus. M. praesemimembranosus (*prs*) entspringt bei Erinaceus unmittelbar dorsalwärts, bei Centetes kopfwärts vom vorigen, verläuft diesem parallel; Insertion: bei Erinaceus mit starker Sehne theils am Condylus medialis fem., theils an der Fascie des medialen M. gastrocnemius-Kopfes, proximal vom M. semimembranosus; bei Centetes an der Tibia-Spitze, unmittelbar proximal vom M. semitendinosus. Wird von denselben Muskeln mit Ausnahme des M. grac. accessorius wie der vorige überlagert.

Talpinen (Holzschn. 51 *prs*, *smm*) und Crocidura. Die Ursprungsflächen der Mm. praesemimembranosus, semimembranosus, semitendinosus liegen in einer Linie, welche dem hintern Beckenrande parallel hinter dem M. quadratus fem. und vor dem M. biceps verläuft; am meisten dorsal nahe dem Tuber ischii liegt M. praesemimembr. M. semimembranosus inserirt an der Crista tibiae proximal vom M. semitendinosus, M. praesemimembr. am Condylus medialis fem. Beide werden ventral theilweise von Mm. adductur brevis-magnus und gracilis bedeckt.

Chrysochloris. M. semimembranosus entspringt vom Schambein vor dem M. semitendinosus I und inserirt unmittelbar proximal von ihm. Der Muskel, welcher dem letztern vollkommen parallel verläuft, ist durch die Adductoren gänzlich vom M. praesemimembranosus getrennt; ventral wird er vom M. gracilis überlagert. M. praesemimembranosus entspringt vom Ramus ascendens ischii, dorsal vom M. biceps und inserirt am distalen Theile des Condylus medialis fem. Wird dorsal vom M. biceps, ventral vom M. add. magnus und im Insertionstheile vom M. add. brevis bedeckt.

Bei Tupaia (Taf. CVI, Fig. 1, 3) ist statt der zwei Muskeln nur einer vorhanden, welcher vom hintern Beckenrande entspringt, ventral von Mm. biceps und semitendinosus I; inserirt mit sehr breiter Sehne am Condylus medialis fem. und an der proximalen Spitze der Crista tibiae, unmittelbar proximal vom M. semitendinosus. Ist der stärkste von den Beugern des Unterschenkels; wird ventral von den Mm. gracilis und sartorius, dorsal von Mm. biceps und semitendinosus überlagert.

Macroscelides zeigt ein mit Tupaia übereinstimmendes Verhalten.

Innervation. M. semimembr. wird vom proximalen und dorsalen Theile her durch einen Nerv. ischiadicus-Ast (4 i) versorgt; M. praesemimembr. vor der Mitte und von der dorsalen (bei Chrysochloris ventralen) Fläche her von einem Aste des Nerv. ischiadicus (4h, bei Chrysochloris 4i).

Vergleichung. Aus einer Zusammenstellung der obigen Befunde ergiebt sich zunächst, dass der M. praesemimembr. bei Tupaia und Macroscelides nicht fehlt, sondern dass in dem oben beschriebenen Muskel dieser Thiere sowohl M. semimembr. als M. praesemimembr. enthalten sind, und zwar entspricht der vordere Theil dieses Muskels bei Tupaia, was Lage und Ansatzstellen betrifft, vollkommen dem M. praesemimembr. bei Erinaceus, Talpinen und Crocidura. Es kommt also allen Insectivoren ein M. praesemimembranosus zu. Dieser Muskel ist durch folgende Eigenschaften charakterisirt:

1) Entspringt vom Ischium, dorsal (und kopfwärts) vom M. semimembr.; bei Erinaceus, Talpinen und Crocidura grenzt das hintere Ende des Ursprungstheils unmittelbar an den Vorderrand des M. semitendinosus-Ursprunges (vergl. Fig. 60, 61, 63).

2) Inserirt unmittelbar proximal vom M. semimembr., meist am distalen Femur-Ende.

5) Verläuft unmittelbar kopfwärts vom M. semimembr., meist vollkommen parallel mit ihm.

4) Wird durch einen Nerv. ischiadicus-Ast versorgt.

5) Function: vorzugsweise Beuger, im geringen Maasse Anzieher.

Aus diesen Merkmalen und den oben geschilderten Befunden bei Tupaia und Macroscelides gehen einerseits die nahen Beziehungen des M. praesemimembr. zum M. semimembr. hervor, anderseits bekundet der letztere durch Lage und Insertion eine deutlich ausgesprochene Annäherung zu den Adductoren hin. Und in der That werden wir finden, dass diese Tendenz sich bei andern Säugethieren realisirt. Es lässt sich nämlich nachweisen, 1) dass der M. praesemimembranosus auch bei andern Säugern vorkommt, und 2) dass er sich bei einigen mit dem M. adductor magnus verbindet.

Um die Schicksale des M. praesemimembranosus kennen zu lernen, wenden wir uns, um vollkommen exacte Resultate zu erzielen, zunächst zu solchen Thieren, wo die Innervationsverhältnisse der betreffenden Muskeln constatirt werden konnten; nach diesen lassen sich dann leichter die Befunde bei andern Formen beurtheilen.

1) Bei Felis domestica besteht der allgemein als M. semimembranosus aufgefasste Muskel aus zwei, unvollständig getrennten Portionen, von welchen die vordere unmittelbar distal vom M. adductor magnus am Condylus medialis femoris, die hintere an der Tuberositas tibiae inserirt. Beide Portionen werden, wie ich gefunden, vom Nerv. ischiadicus versorgt, wogegen der M. add. magnus ausschliesslich vom Nerv. obturatorius innervirt wird. Es ist nun nicht schwer, die Uebereinstimmung zwischen diesen Befunden bei der Katze und denjenigen bei Insectivora zu erkennen: der vordere „Semimembranosus“-Theil ist der M. praesemimembranosus der letztern, der sich aber bei der Katze noch nicht vollständig differenzirt, noch nicht völlig vom M. semimembranosus gelöst hat, sondern in seinem Verhalten eine Mittelstellung zwischen dem bei Tupaia einerseits und den übrigen Insectivoren anderseits einnimmt. Der hintere Theil des M. „semimembranosus“ der Katze entspricht dem M. semimembr. der letztern; der M. add. magnus wird bei der Katze wie bei den Insectivoren ausschliesslich vom Nerv. obturatorius versorgt.

2) Bei Nasua socialis wird der von Cuvier (41) als M. adductor longus abgebildete Muskel von demselben Ischiadicus-Aste wie M. semimembranosus innervirt. Hierdurch geht erstens die Unhaltbarkeit der von Cuvier gemachten Homologisirung hervor. Da aber ferner besagter Muskel, welcher bei dem von mir untersuchten Exemplare aus zwei, fast völlig getrennten Theilen besteht, vom Ramus ascendens ischii entspringt, und da die übrigen Adductoren auschliesslich vom N. obturatorius versorgt werden, so muss sicherlich der vom N. ischiadicus innervirte „Long adducteur“ als dem M. praesemimembranosus homolog erachtet werden, während der M. add. long. hom. jedenfalls im „Adducteur moyen“ enthalten ist.

3) Bei Choloepus fand ich die Mm. praesemimembr und adductor

magnus in vollkommener Uebereinstimmung mit denen bei Erinaceus etc., nämlich:

a) M. praesemimembranosus (= M. adductor magnus Humphry, 133, = „condyloid part of the adductor magnus“ Macalister, 134): entspringt, nahe verbunden mit Mm. semimembranosus und semitendinosus, vom Tuber ischii; inserirt am Femur unmittelbar proximal vom Condylus medialis femoris. Innervation: Ast des N. ischiadicus.

b) M. adductor magnus (= Zweite Portion des M. add. longus bei Bradypus, Humphry, 133, = M. adductor magnus pr. p., Macalister, 134)*): entspringt vom ventralen Pubis-Theile, dorsal vom M. add. longus; inserirt am Femur unmittelbar proximal vom M. praesemimembranosus. Innervation: Ast des N. obturatorius.

Von den Edentaten, bei denen die Innervationsverhältnisse nicht untersucht sind, schliessen sich die fraglichen Muskeln der folgenden dem Verhalten bei Choloepus an: Chlamydophorus, Tatusia peba, Cyclothurus, Pholidotus und Bradypus, bei welchen allen nach Macalister ausser dem eigentlichen M. add. magnus eine „condyloid part of the adductor magnus (adductor primus Haughton)“ vorkommt. Aber auch unter den Edentaten finden wir Formen, bei denen der M. praesemimembr. sich noch nicht völlig vom M. semimembr. getrennt hat; so bei Dasypus, wo nach Macalister (133) „the adductor magnus condyloidea is generally attached to this muscle (M. semimembr.), and is described as part of it by Mr. Galton“; ebenso scheint er sich nach Humphry (No. 18, pag. 54) bei Manis zu verhalten.

4) Beim Chimpanse findet sich nach Champneys' sorgfältigen Untersuchungen (269) ein M. adductor magnus, welcher „consisted of two distinct divisions, the deeper and larger rose from the whole of the anterior surface of the pubic bone along the Symphysis and the adjoining part of the Ischium as far as the tuberosity. It was inserted into the linea aspera“; diese Portion wird vom Nerv. obturatorius versorgt. „The superficial and smaller division, more compact, overlapped the preceding below, and arose from the Tuber ischii by a flat thin tendon, and was inserted separately into quarter of an inch on the internal side of the internal condyle of the Femur“; diese Partie wird durch den Nerv. ischiadicus innervirt. Wie wir aus dieser Darstellung finden, entspricht die oberflächliche, vom Nerv. ischiadicus innervirte Partie des M. add. magnus beim Chimpanse dem M. praesemimembr. bei Choloepus, Felis domestica und Insectivoren, während der vom Nerv. obturatorius innervirte Theil des M. add. magnus beim Chimpanse dem M. add. magnus der letztern

*) Wie aus den obigen Synonymangaben hervorgeht, giebt Macalister (No. 28) bei sowohl Choloepus als auch Bradypus zwei gesonderte M. add. magnus-Partieen an. Humphry (No. 18) hat dagegen bei den Faulthieren nur die eine M. add. magnus-Partie gefunden; bei Bradypus, nicht bei Choloepus, sind dagegen nach ihm zwei Portionen des M. add. longus vorhanden, von denen jedoch nur die vordere dem M. add. longus, wie er von Macalister u. a. bei den übrigen Edentata aufgefasst wird, entspricht.

homolog ist; Lage, Ursprung, Insertion und Innervation sind vollkommen übereinstimmend.

Beim Chimpanse ist also der vom Nerv. ischiad. innervirte M. praesemimembr. in engere Beziehung mit dem vom Nerv. obtur. versorgten M. add. magnus getreten, so dass, wenn auch jede Partie distinct ist, ihre Zusammengehörigkeit und somit auch die Homologie beider Muskeln mit dem gesammten M. adductor magnus des Menschen nicht bezweifelt werden kann. Dass der menschliche M. add. magnus aus zwei Muskelelementen, welche zwei verschiedenen Gruppen angehören, besteht, beweist schon die doppelte Innervation desselben; dass der M. add. magnus hom. in der That den beiden oben genannten Muskeln beim Chimpanse entspricht, geht ausserdem daraus hervor, dass er beim Menschen dieselben Ansatzpunkte und Lage wie diese hat.

5) Bei Hylobates wird — ausser dem nur vom Nerv. obturatorius versorgten Adductor magnus — von Kohlbrügge ein durch Nerv. ischiadicus innervirter Muskel als Adductor magnus (portio nervi ischiadici) beschrieben, welcher vollständig dem Praesemimembranosus entspricht; bei Hyl. agilis und syndactylus ist er völlig frei, wogegen er bei Hyl. leuciscus wie beim Menschen mit Add. magnus s. str. untrennbar verwachsen ist.

Fassen wir nun diese Befunde kurz zusammen, so ergiebt sich für den menschlichen M. adductor magnus folgende Phylogenese: Aus der Differenzirung Eines, vom Nerv. ischiadicus innervirten Muskels gehen zwei Beugemuskeln hervor: der M. praesemimembranosus löst sich allmählig vom M. semimembranosus s. str. ab, und beide inseriren, als völlig freie Muskeln, der erstere, vordere am Oberschenkel, der letztere, hintere am Unterschenkel; beide werden wie die übrigen Beuger vom Nerv. ischiadicus innervirt. Dann tritt der M. praesemimembranosus in nähere Verbindung mit einem vom Nerv. obturatorius innervirten Adductor (im vorigen als M. adductor magnus bezeichnet) ohne anfänglich mit ihm zu verschmelzen, was erst beim Menschen geschieht, wodurch ein von zwei verschiedenen Nerven versorgter „M. adductor magnus“ entsteht. Diese Entwicklungsstufen haben wir bei folgenden Formen der Reihe nach repräsentirt gefunden: Tupaia, Macroscelides — Felis domestica (Dasypus, Manis?) — übrige Insectivoren, Choloepus (Chlamydophorus, Tatusia, Cyclothurus, Pholidotus, Bradypus), Nasua — Troglodytes niger — Hylobates — Mensch.

Aus Obigem folgt aber ferner, dass keineswegs alle als M. add. magnus bei den Säugern bezeichneten Gebilde demjenigen des Menschen vollkommen gleichwerthig sind, sondern vielmehr nur Theilen desselben, und zwar verschiedene bei verschiedenen Thieren, entsprechen. Dieses lässt sich aus der Innervation nachweisen. So haben wir gesehen, dass der M. „add. magnus“ bei allen Insectivoren, Choloepus, Felis domestica und ausserdem nach Gumoëns (169) bei Sciurus vulgaris ausschliesslich vom Nerv. obturatorius innervirt wird, während er dagegen nach Cunningham (80), bei Thylacinus und Phalangista, sowie nach Krause (165)

beim Kaninchen nur vom Nerv. ischiadicus versorgt wird, und somit jedenfalls bei den erstern eine, bei den letztern eine andere Partie des Adductor magnus beim Menschen homolog ist; dass beim Kaninchen der von Krause und Andern als Add. magnus aufgefasste Muskel Praesemimembranosus-Elemente enthält, geht auch entschieden aus der Insertion desselben am distalen Femur-Ende und an der Tibia-Spitze hervor. Nur wenige Thiere dürften übrigens einen dem menschlichen völlig entsprechenden Add. magnus besitzen. Um so interessanter ist es, dass der Gorilla, Orang und nach Hepburn auch „Gibbon“ zu diesen gehören, da bei ihnen die Adductoren sich wie beim Menschen verhalten, während wohl bei der Mehrzahl der Primaten der Add. magnus mit den beim Chimpanse geschilderten Befunden näher übereinstimmt (250).

Einige Befunde namentlich bei Raubthieren und Hufthieren scheinen mir zu beweisen, dass der genannte Entwicklungsprocess, wenn auch immer in derselben Richtung (Verschmelzung von Flexoren- und Adductoren-Elementen) gehend, sich doch in anderer Weise vollziehen kann. So dürfte die oft beobachtete, directe Verbindung zwischen Mm. adductor magnus und semimembr. darauf hindeuten, dass sich ein Praesemimembranosus-Theil, ohne sich erst vom M. semimembr. zu trennen, unmittelbar mit dem M. add. magnus verbinden kann. Grosse Veränderlichkeit herrscht übrigens in dieser Beziehung selbst bei nahe verwandten Thieren. So sind die genannten Muskeln z. B. bei Hyaena striata getrennt, während sie bei H. crocuta einen einzigen Muskelkörper darstellen, welcher sowohl am Condyl. medialis fem. als an der Tibia inserirt (179). Bei Viverra civetta sind sie nach Watson und Young (200) getrennt, während Macalister (199) und, soviel sich aus der Beschreibung entnehmen lässt, auch Devis (198) sie bei derselben Art vereinigt fanden. Solche Variabilität charakterisirt Zustände, welche in besonders lebhafter Entwicklung begriffen sind.

In Bezug auf sonstige Befunde bei Semimembranosus bemerke ich Folgendes.

Bei Erethizon soll er nach Mivart (165) aus zwei Theilen bestehen, von denen der eine vom Tuber ischii, der zweite von den Schwanzwirbeln, bedeckt vom und verbunden mit Biceps, entspringt; fraglich ist jedoch, ob der letztere nicht eher als ein dem Femorococcygeus (siehe oben) homologer Muskel betrachtet werden muss, da er am Femur inserirt.

Bei Hyracoidea (203) ist er zweiköpfig, ebenso wie der Semitendinosus; der eine Kopf entspringt von Schwanzwirbeln, der andere vom Ischium; Insertion am Condylus internus femoris und am proximalen Tibia-Ende. Aehnlicher Ursprung beim Pferde.

Nach Bischoff (250) sollen bei Hapale Semimembranosus und Semitendinosus durch einen dünnen Muskel repräsentirt werden, welcher theils von der Wurzel des Schwanzes, theils vom Tuber ischii entspringt und sich ganz mit dem Gracilis vereinigt.

M. biceps cruris.

Dieser als Wadenbeinbeuger von Meckel bezeichnete Muskel nimmt meist einen beträchtlichen Theil der äussern Oberschenkelfläche ein. Gewöhnlich vom Sitzbeinhöcker entspringend, kann er ausserdem von den vordern Schwanzwirbeln oder vom Oberschenkel, sowie schliesslich nur von den Schwanzwirbeln seinen Ursprung nehmen. Ebenso sehr variirt die Insertion: meist an der Aussenfläche des Unterschenkels inserirend, setzt er sich gleichzeitig oder ausschliesslich an der Fascie oder an der Tibia fest. Ueber Tenuissimus s. Bicipiti accessorius siehe unten. Innervation stets durch den Nerv. ischiadicus.

Bei Monotremata entspringt er nur vom Tuber ischii und inserirt (Echidna) an der Unterschenkelfascie in der Nähe der Fusswurzel oder (Ornithorhynchus) am breiten proximalen Fortsatze der Fibula und an der Crista tibiae.

Marsupialia. Der Muskel ist zweiköpfig bei Dasyuridae, Didelphys und Cuscus, indem er sowohl vom Tuber ischii, als auch vom Proc. transversus des oder der vordersten Schwanzwirbel entspringt; letzterer Theil ist als Cruro-coccygeus oder Pars caudalis superficialis beschrieben worden; bei Phascolarctos ist nur der Cruro-coccygeus-Ursprung vorhanden. Insertion an der Fascie des Unterschenkels und bei Myrmecobius ausserdem am Condylus lateralis femoris (80, 120, 122, 127).

Bei Edentata entspringt er regelmässig vom Tuber ischii; ausserdem kommt bei Myrmecophagidae, Bradypodidae und Manis ein ziemlich selbständiger Pars femoralis, dessen Homologon (Caput breve hominis) nur bei einigen Primaten wiedergefunden wird (siehe unten). Bei Cyclothurus entspringt er vom lateralen und distalen Theile der hintern Femur-Fläche und inserirt an der Fibula unmittelbar proximalwärts vom Malleolus lateralis; bei Manis inserirt er vermittelst Sehnenfasern, welche sich den Mm. peronei dicht anlegen, an der Lateralfläche des Calcaneus (133).

Insectivora. Entspringt von Tuber ischii kopfwärts vom M. semitendinosus, unmittelbar hinter dem M. femorococcygeus, bei denjenigen, wo der letztere vom Sitzbein entspringt, im proximalen Theile mehr oder weniger von diesem bedeckt; wird distalwärts breiter und dünner und inserirt, in die Fascia cruris übergehend, unmittelbar distal vom M. femorococcygeus. Er überlagert den distalen Theil des N. ischiadicus-Stammes, resp. der Nn. tibialis und peroneus. Bei Centetes theilt er sich etwa in der Mitte seines Verlaufes in zwei getrennt inserirende Bündel; bei Erinaceus (Taf. CVII, Fig. 1 *bic*) breitet er sich fächerförmig aus und reicht bis an den Malleolus lateralis hinab. Bei Chrysochloris ist er untrennbar mit dem Gastrocnemius-Theile verschmolzen, und seine hintern Fasern gehen in eine Sehne über, welche sich mit derjenigen des letztgenannten Muskels vereinigt (4). Ueber das abweichende Verhalten bei Myogale siehe Dobson (148).

Bei Galeopithecidae (153) ist er rudimentär und tritt nur im distalen Theile als selbständiger Muskel auf, welcher mit dünner, sich stark ausbreitender Aponeurose an der Lateralfläche der Tibia inserirt. Bei Chiroptera fehlt er gänzlich.

Glires. Bei Dasyprocta (161), Cavia, Hydromys (Windle), Capromys (159) und Erethizon (164) entspringt er sowohl vom Tuber ischii als von der Wirbelsäule; seine Insertionspartie erreicht die Fusswurzel.

Auch bei Carnivora dürften allgemein diese beiden Köpfe vorkommen, wenn auch manchmal mit gewissen Modificationen (so entspringt z. B. beim Hunde nach Ellenberger und Baum der eine am Lig. tuberoso-et spinoso-sacrum und am Tuber ischii, der andere nur am Tuber ischii; nach Meckel (48) soll der Schwanztheil ganz fehlen); bei Hyaena entspringt er nur vom Becken. Bei Pinnipedia (Miller) sind stets diese Köpfe vorhanden (vergl. Holzschn. 47, Seite 850).

Hyracoidea. Ist ausserordentlich stark entwickelt. Entspringt am Tuber ischii und theilt sich in zwei Partieen, von welchen die vordere den Glutaeus maximus bedeckt und an der Patella und dem äussern Fibula-Kopfe, die zweite an der Unterschenkelfascie längs des äussern Fibula-Umfanges inserirt (203). Meckel (48) beschreibt ihn als einköpfig.

Besagte zwei Köpfe kommen auch den Hufthieren zu.

Bei Prosimiae (240) und der Mehrzahl der Primates (250) ist er einköpfig, vom Tuber ischii entspringend; bei den letztern inserirt er theils an der Tibia, theils an der Fascie des Unterschenkels. Nur bei den Anthropomorphen und Ateles (53) verhält sich sein Ursprung wie beim Menschen.

Als eine mehr selbständige Partie des Biceps ist M. bicipiti accessorius (Accessoire coccygien du biceps Cuvier; M. tenuissimus Leche) aufzufassen. Die Berechtigung dieser Homologisirung geht daraus hervor, dass er bei vielen Säugethieren auf einer längern oder kürzern Strecke mit dem genannten Muskel verbunden ist und wie dieser stets dorsal vom Nerv. ischiadicus liegt.

Wir gehen von dem Verhalten bei Insectivora aus, wo ich (4) ihn bei Tupaia, Centetes, Talpinen, Chrysochloris und Crocidura gefunden habe. Entspringt von der Schwanzfascie unmittelbar hinter dem M. glutaeus medius (Tupaia [Taf. CVI, Fig. 3 *tcn*], Centetes) oder vom hintersten Theile der Spina sacri (Talpinen [Holzschn. 51, Seite 882 *tcn*], Crocidura, Chrysochloris). Bei den Talpinen gehört sein Ursprung der oberflächlichen Muskelschichte an und ist nur zum geringen Theile vom M. semitendinosus II bedeckt; bei den andern wird er mehr oder weniger vollständig vom M. femorococcygeus überlagert. Er verläuft als ein schmaler, in seiner ganzen Ausdehnung gleich breiter Muskel dorsal von den Nn. ischiadicus- und pudendus-Aesten zur Mitte (Tupaia, Centetes) oder zum distalen Theile des Unterschenkels (die übrigen). Im distalen

Theile wird er vom M. biceps überlagert, höchstens das Insertionsende (Tupaia, Centetes) liegt unbedeckt. Bei den beiden letztgenannten inserirt er an derselben Fascie wie der M. biceps, bei den übrigen (ausser Condylura) verschmilzt er mit dem lateralen M. gastrocnemius-Theile und heftet sich mit breiter Sehne der Achillessehne an. Bei Condylura ist er stärker ausgebildet als bei den übrigen, doppelt so breit als bei Talpa,

Fig. 51.

Talpa europaea. 3/2 nat. Gr. Tiefere Muskelschichte an der Ventralfläche des Beckens und des Oberschenkels. *bic* M. biceps. *ilc* M. iliacus internus. *ot* M. obturator intermedius. *pm* M. psoas minor. *pms* M. psoas major. *prs* M. praesemimembranosus. *smm* M. semimembranosus. *ti* M. tibialis anticus. *rf* M. rectus femoris. *vm* M. vastus medialis. *2p*, *2s* Nerv. cruralis. *3* Nerv. obturatorius. *4* Nerv. ischiadicus. (Nach Leche 4.)

und geht in die Fascia cruris über, ohne sich mit dem M. gastrocnemius zu verbinden. Innervation: Bei Tupaia und Talpa im proximalen Theile, bei Chrysochloris im distalen von einem Aste des N. ischiadicus (4c).

Bei Marsupialia kommt er bei Dasyuridae und Didelphys vor; bei Dasyurus ist er in zwei Muskeln gespalten.

Unter den Edentata ist er möglicherweise bei Dasypus (134) vorhanden und erstreckt sich vom Tuber ischii zum Tarsus.

Ziemlich allgemein ist sein Vorkommen bei Carnivora (Felidae, Hyaena crocuta, Viverra, Galera, Lutra, Canis, Ursidae, Pinnipedia).

Von Glires ist er bei Sciurus, Arctomys, Erethizon, Hystrix, und Kaninchen beschrieben; doch ist zu bemerken, dass er beim letztern nicht von der Wirbelsäule, sondern vom Tuber ischii (Accessoire ischiatique du biceps + 9 Cuvier, 41) entspringt.

Nach Gadow*) ist der Bicipiti-accessorius der Säuger dem Iliofibularis der Reptilien homolog.

*) Morphologisches Jahrbuch. Bd. 7. 1881.

3) Muskeln des Unterschenkels.

a) Die Extensoren (auch des Fusses; vergleiche unten).

M. peroneus longus,
M. peroneus brevis,
M. extensor digitorum brevis communis,
M. extensor digitorum communis longus,
M. extensor hallucis longus,
M. tibialis anticus*).

Mit einigen bemerkenswerthen Ausnahmen werden diese Muskeln vom Nerv. peroneus profundus innervirt.

M. peroneus longus.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (Taf. CVIII, Fig. 1—2 *pl*) ist der Ursprung zweiköpfig: a) von dem ganzen proximalen Rande des schaufelförmigen Fortsatzes der Fibula (Fig. 1a, 2a); b) schwache Bündel, getrennt vom Kopfe a durch den Nerv. peroneus (*np*), entspringen am hintern Rande des Fibulafortsatzes und reichen herab auf das Ligam. intermusculare, welches die Peronei von den Beugern trennt (Fig. 2b). Die Insertionssehne verläuft über die vordere Fläche der distalen Fibulaepiphyse und dem seitlich vorragenden Calcaneus zum lateralen Fussrande; sie heftet sich sowohl an die laterale Fläche des Cuboideum und an die Basis des Metatarsus V als auch an die Plantarfläche der Basis des Metatarsus I fest. Im queren Verlaufe der Sehne durch die Planta pedis liegt dieselbe nicht frei in einer Scheide, sondern es lösen sich von ihr leichte membranartige Züge ab, welche sich zu den Cuneiformia begeben. — Bei Echidna, Holzschn. 52, Seite 887 *Pl*, (Westling) entspringt er gemeinsam mit Extensor digitorum communis am proximalen Drittel der Fibula mit Extensor dig. IV et V und dem Flexor digitorum longus am Fibulafortsatze. Inserirt am Metatarsus und den Phalangen der ersten Zehe, nachdem die Sehne über dem lateralen Rande des Fusses die Plantarfläche erreicht hat.

Marsupialia. Bei Didelphys virginiana (Taf. CVIII, Fig. 3, 4, 6 *pl*) entspringt er mittelst eines oberflächlichen und eines tiefen Kopfes. Der oberflächliche kommt vom Capitulum fibulae (Fig. 3, 4 *F*); seine Ursprungsfasern überbrücken die tiefe seitliche Grube des Capitulum, in welcher der Extensor brevis digiti V liegt, indem sie den hintern und vordern Rand des Capitulum einnehmen. Nur wenige Muskelbündel entspringen von der Fascie cruris, distal vom Capitulum fibulae. Der tiefe Kopf entspringt an der hintern, seitlichen Fläche des Capitulum; seine

*) Wo nicht anderes bemerkt, ist die Darstellung dieser Muskelgruppe der Arbeit Ruge's (98) entnommen.

Fasern reichen distalwärts bis über die Mitte der hintern Fläche der Fibula hinaus. Die Insertionssehne verläuft in einer tiefen Furche hinter dem Malleolus lateralis; bevor sie die Planta pedis erreicht, zweigt sich von ihr eine dünne Sehne zur Tuberositas metat. V und zu den Basaltheilen des Metat. III und IV ab. Aehnlich verhält er sich bei Dasyurus; nach Mac Cormick (120) soll er bei Dasyurus an der Basis des Metat. I inseriren. Bei Myrmecobius (Leche) inserirt er nur am Entocuneiforme I. Bei Phascolarctos (127) und Cuscus (80) inserirt er nur am Metat. I.

Glires. Der Ursprung liegt am Capitulum fibulae (Mus), am lateralen Condylus der Tibiae (Myoxus, Kaninchen); zumeist strecken sich seine Fasern weiter distalwärts längs des Ligam. intermusculare laterale. Insertion wie bei

Carnivora. (Taf. CVIII, Fig. 7 *pl.*) Ursprung von der lateralen Fläche des Capitulum fibulae und von der Fascie cruris bei allen (Nasua, Meles, Mustela, Felis, Canis). Ein zweiter Kopf gesellt sich bei Mustela und Felis leo hinzu, welcher distal vom Capitulum fibulae entspringt. Vom Unterschenkel wendet sich die Insertionssehne zur lateralen Fläche des Calcaneus, wo sie in einer tiefen Rinne gelegen ist; von hier verläuft sie zur Seiten- und Plantarfläche des Cuboideum und zur Planta pedis. Am Cuboideum ist die Sehnenscheide in ein dorsales und ein plantares Fach getheilt, und zwar dadurch, dass sich von der Sehne selbst nach allen Richtungen Faserzüge abzweigen, an den Metatarsus V, an das Cuboideum, Calcaneus und an die Wände der Sehnenscheide. Bei Hyaena soll er nur am Metat. V inseriren (Mivart). — Bei Pinnipedia (Peroneus primus Lucae) entspringt er stets auch vom Condylus lateralis femoris, sowie ausserdem (bei Phoca) von der Kapsel des Kniegelenkes, von der Lateralfläche des vereinigten proximalen Endes der Tibia und Fibula, von den proximalen freien Theilen dieser Knochen sowie von der Muskelfascie (Miller).

Edentata. Insertion ähnlich wie bei Carnivora; die Sehne geht bei Orycteropus und Choloepus an die Basaltheile aller Metatarsalia, bei Choloepus an das rudimentäre Metat. V, bei Manis an Metat. II und V (133), bei Tolypeutes (302) an Metat. I und II, bei Dasypus (142) und Chlamydophorus an Metat. I, bei Tatusia (134) an Metat. I und V. Bei Tatusia entspringt er vom Femur und vom Fibula-Kopfe.

Insectivora (148). Bei Erinaceus und Gymnura inserirt er am Cuneiforme I, bei Potamogale am Cuneiforme II. Bei Talpa ist der Muskel insofern abweichend, als er im Ursprunge zwischen zwei Köpfen des Peroneus brevis liegt, von denen der eine vom Condylus lateralis femoris, der andere von der Tibia und Capit. fibulae entspringt.

Galeopithecidae (153). Inserirt am Metat. I, II und Cuneiforme I (Holzschn. 53, Seite 889 *prl*).

Chiroptera. Inserirt bei Vespertilio (156) am Metat. II; ebenso bei Pteropus Edwardsii und Macroglossus; bei Pteropus edulis inserirt er am Metat. I und II.

Hyracoidea (203). Die Sehne verläuft nicht hinter, sondern lateralwärts vom Mall. lateralis; an der Planta pedis liegt sie zwischen dem Naviculare und dem Metat. IV und inserirt theils am Naviculare, theils am Metat. II (?).

Ungulata. Fehlt beim Pferde. Beim Schwein, Rind und Schaf inserirt er am Cuneiforme I (Bendz).

Bei Prosimiae und Primates verhält er sich wesentlich wie beim Menschen; bei allen Anthropomorpha inserirt er ausschliesslich am Metat. I.

M. peroneus brevis.

Bei Ornithorhynchus ist dieser Muskel nur durch den lateralen Sehnenzipfel des Extensor brevis digiti V (siehe unten) dargestellt, welcher zum Capitulum Metat. V verläuft.

Bei Marsupialia ist er ein selbständiger kräftiger Muskel (Taf. CVIII, Fig. 3—6 *pbr*), welcher vom proximalen Theile der Vorderfläche der Fibula seinen Ursprung nimmt und hinter dem Malleolus externus zur Tuberositas basis metat. V geht. Er erhält noch einen accessorischen Ursprung, der entweder vom Capitulum fibulae herabsteigt oder zu der zwischen Per. longus und Extensor digit. com. long. befindlichen Fascie in Beziehung getreten ist.

Glires. Liegt nach vorn und medial von Extensor brevis digit. IV—V. Beim Kaninchen (Taf. CVIII, Fig. 8 *pbr*) entspringt er von dem Cond. lateralis tibiae, dem Ligam. interosseum und der Fibula, bei Myoxus vom Capit. fibulae und weiter distalwärts; auch bei der Ratte erhält der Muskel noch weit proximal entspringende Fasern, welche ähnlich wie bei den Beutelthieren mittelst einer längern Sehne vom Capit. fibulae entspringen und zwischen dem Ext. digit. longus und dem Peron. long. gelagert sind. Bei Cavia entspringt er von dem proximalen zweiten Drittel der medialen Fibulafläche und inserirt am rudimentären Metat. V und dem Os cuboideum.

Carnivora (Taf. CVIII, Fig. 7 *pbr*). Entspringt von der vordern und seitlichen Fläche der Fibula; distalwärts reichen die Fasern bis etwa zum untern Viertel des Unterschenkels, proximalwärts erstrecken sie sich nur bei Meles bis zum Capit. fibulae. Mustela und Meles erhalten vom Condyl. lat. tibiae einen langen Ursprungskopf, welcher erst im obern Drittel sich mit dem anderen vereinigt. Insertion: Tuberositas metat. V; nur bei Viverra civetta (198) soll er an der Basis der ersten Zehe inseriren. — Bei Phoca vitulina (Miller) inserirt er am distalen und dorsalen Ende des Metat. V, bei Arctocephalus und Otaria näher der Basis desselben.

Bei Edentata scheint seine Insertion weiter distalwärts zu reichen, doch bei Chlamydophorus und Tatusia wie gewöhnlich (133, 134).

Insectivora (148). Bei den verschiedenen Erinaceus-Arten herrscht eine ausserordentliche Mannigfaltigkeit in den Beziehungen des Peroneus longus, brevis und extensor brevis digit. V zu einander, indem dieselben

in verschiedener Weise verbunden und gespalten sein können. Bei Centetes theilt sich die Insertionssehne des Peron. brevis und geht der eine Zweig zur Klauenphalange der vierten Zehe.

Chiroptera. Bei Macroglossus (154) entspringt er vom Condylus lateralis femoris und inserirt am Sporenbeine. Bei den übrigen und bei Galeopithecidae wie gewöhnlich.

Bei Hyracoide'a (203) inserirt er am distalen Ende der Grundphalange der vierten Zehe.

Ungulata. Das Vorkommen eines homologen Muskels ist nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

In Bezug auf die Modificationen bei Prosimiae und Primates muss ich auf Murie und Mivart's, sowie auf Ruge's Arbeit verweisen.

M. extensor digitorum brevis communis.

Bei Ornithorhynchus entspringt der ganze Muskel vom Unterschenkel und ist in zwei getrennte Muskeln zerfallen, nämlich: 1) Ext. brev. digit. V (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *EdV*) entspringt vom proximalen Abschnitt des schaufelförmigen Fortsatzes der Fibula; die Sehne verläuft über die Vorderfläche der distalen Epiphyse der Fibula zur Endphalange der fünften Zehe; in der Mitte des Metat. V wendet sich die Sehne mit einer lateralen Portion an die laterale Fläche der Basis der ersten Phalange und des Capit. des Metat. V (Fig. 1 *pbr*), welchen Theil Ruge als das Homologon des Peroneus brevis ansieht. 2) Ext. brevis digit. I—IV (Fig. 1, 2 *Ebr*), bedeckt vom vorigen, schliesst sich mit seinem Ursprunge an denjenigen des vorigen an und erstreckt sich distal bis auf das zweite Viertel der äussern Fibulakante; seine Sehne geht über die Vorderfläche der distalen Fibula-Epiphyse, um sich an den zweiten und dritten Phalangen der ersten bis vierten Zehe zu inseriren.

Recht abweichend verhält sich nach Westling's Untersuchungen Echidna, indem hier alle Extensoren am Unterschenkel in derselben Ebene liegen und eine scharfe Unterscheidung in Ext. longus und brevis nicht durchführbar ist, wesshalb ich sie alle — ausgenommen Ext. hallucis longus — zusammen beschreibe. 1) Extensor digiti II (Ext. longus hallucis Mivart), Holzschn. 52 *EdII*, entspringt vom Kopfe der Fibula, vom Ligam. externum laterale, von der proximalen Hälfte der Fibula und dem Ligam. interosseum. Die Sehne, die in der Nähe des Tarsus beginnt, ist bis zum Fussrücken ungetheilt und wird hier von einem Ligament festgehalten; in gleicher Höhe mit der Spaltung in zwei Sehnen empfängt die Sehne eine Verstärkung vom Ext. hallucis longus. Die mediale Endsehne inserirt theils an der Mittelphalange, theils sich ausbreitend an der Endphalange der zweiten Zehe; von der lateralen Endsehne befestigt sich ein Zipfel an der Mittelphalange, ein anderer vereinigt sich mit einer Sehne des Ext. digit. communis, um mit dieser zur Sehnenausbreitung der Endphalange der zweiten Zehe beizutragen; der

Rest der lateralen Sehne geht in die Rückenaponeurose der dritten Zehe ein. Innervation: Hauptsächlich vom Nerv. peroneus, aber auch von einem Zweige des N. cruralis. — 2) Ext. digitorum communis (Holzschn. 52 *Edc*) entspringt vom Kopfe und proximalen Theile der Fibula, ferner von der Gelenkkapsel; die Endsehnen inseriren theils an den Grundphalangen der zweiten und dritten Zehe, theils an den Endphalangen der zweiten, dritten und vierten Zehe. — 3) Ext. digit. IV et V (Holzschn. 52 *Ed IV et V*), der kleinste der Extensoren, entspringt zusammen mit dem vorigen von der Gelenkkapsel und mit Peroneus long. vom Fibula-Fortsatze; von den zwei Endsehnen befestigt sich die eine theils am Fussrücken und theils an den Mittel- und Endphalangen der vierten Zehe, die andere an denselben Phalangen der fünften Zehe.

Marsupialia. Bei Didelphys und Dasyurus haben wir nach Ruge drei von einander getrennte Muskeln zu unterscheiden: 1) Ext. brevis digiti V (Taf. CVIII, Fig. 5, 6 *Ed V*), welcher in der Literatur meist als Peroneus tertius aufgeführt wird, entspringt theils vom Cond. lateralis femoris (Fig. 7, 8 *F*), theils vom Ligam. laterale ext. und theils von der ganzen proximal-lateralen Fläche des Capitulum fibulae (*c*). Die Insertionssehne geht hinter Malleolus lateralis zur fünften Zehe. Aehnlich bei Thylacinus (80), Myrmecobius (Leche), Cuscus (80) und Phascolarctos (127), doch entspringt bei diesen der Muskel nicht vom Femur. — 2) Ext. brevis dig. II—IV (Taf. CVIII, Fig. 6 *EII—IV*) ist bei Didelphys und Dasyurus einheitlich und entspringt von der Fibula; die Sehnen für die entsprechenden Zehen gehen hinter dem

Fig. 52.

Echidna aculenta $^1/_1$ nat. Gr. Extensoren des Unterschenkels. *Ed.II* M. extensor digiti II. *E.d.IV&V* M. extensor dig. IV & V. *E.d.c.* M. extensor dig. communis. *E.h.* M. extensor hallucis longus. *Fl.d.l.* M. flexor dig. longus. *Pf.* M. Schaufelförmiger Fibula-Fortsatz. *P.l.* M. peroneus longus. *Sol.* M. soleus. *T.a.* M. tibialis anticus. (Nach Westling.)

Malleolus lateralis. Bei Thylacinus (80) und Myrmecobius (Leche) ist er in drei Muskeln gespalten; bei Myrmecobius geht Ext. dig. II lateralwärts vom Calcaneus. Bei Cuscus (80) entspringt der Muskel für die vierte Zehe noch von der Fibula, während der zur zweiten und dritten Zehe gehende Theil auf den Fussrücken gerückt ist und vom Calcaneus entspringt; ähnlich bei Phascolarctos (127). — 2) Ext. hallucis brevis (Taf. CVIII, Fig. 5 *Ehbr*) entspringt bei Didelphys am Calcaneus und spaltet sich in ein grosses Bündel für die erste Zehe und ein feineres für die zweite, dessen Sehne sich mit derjenigen des Ext. brev. dig. II—IV vereinigt. Bei Dasyurus, Thylacinus und Myrmecobius fehlt er. — Wie Ruge in eingehender Weise nachgewiesen, verlassen in den verschiedenen Säugethierordnungen bestimmte Bäuche des Ext. brev. den Unterschenkel, wo sie sämmtlich noch bei Monotremata liegen, um auf den Fussrücken überzuwandern; nur Ext. brev. dig. V behält seine ursprüngliche Lage am Unterschenkel mit wenigen Ausnahmen bei.

So hat sich bei Glires der Muskel in einen Unterschenkeltheil (Ext. brev. dig. IV et V) und einen Fusstheil für die drei medialen Zehen geschieden.

Bei Carnivora ist nur der Muskel der fünften Zehe (Ext. brevis dig. V) am Unterschenkel zurückgeblieben; charakteristisch für ihn ist seine Selbständigkeit, seine laterale Lage vom Peroneus brevis und sein weit proximalwärts liegender Ursprung (Capitulum fibulae) (Taf. CVIII, Fig. 7 *EdV*). Der Ext. digit. brevis II—IV (Fig. 7 *Edbr*) entspringt von der lateralen Fläche des Calcaneus und besonders ausgesprochen bei den Felinen weiter distal vom Cuboideum und den Basaltheilen der Metat. II—IV.

Edentata schliessen sich den Befunden bei den Carnivoren an. Bei Dasypus (134) reichen die Fasern des Ext. brev. dig. V bis zum Oberschenkel hinauf, bei Bradypus (133) dagegen ist er bis auf den Malleolus lateralis gerückt. Bei Orycteropus und Manis (133) ist der kurze Strecker der vierten Zehe in zwei Portionen getrennt, welche am Unterschenkel und Fussrücken sich befinden.

Insectivora (148). Bei Gymnura, einigen Erinaceus-Arten, Centetes, Potamogale, Myogale liegen Ext. brev. dig. IV et V („Peroneus dig. quinti") am Unterschenkel. Der am Fussrücken liegende Theil versieht die erste bis vierte Zehe bei Gymnura, die zweite bis vierte bei Erinaceus und Potamogale, die zweite und dritte bei Centetes.

Bei Galeopithecidae (153) (Holzschn. 53) und Chiroptera (154, 156) entspringt der gesammte Ext. brev. digitorum vom Fussrücken (Calcaneus, Cuboideum, Basalenden der Metat. IV und V bei Galeopithecidae). Bei Cynonycteris, Pteropus und Macroglossus entspringt Ext. brevis digiti V jedoch vom Unterschenkel (Winge). Ext. hallucis brevis ist ziemlich gut gesondert und geht bei Galeopithecidae vom Calcaneus, Ligam. fundiforme und der tibialen Sehne des vorigen, bei Chiroptera vom distalen Tibia-Ende und dem Tarsus aus; charakteristisch für Galeopithecidae und Chiroptera ist die Insertion des Ext. hallucis brevis an der Basis der Klauenphalange. Bei

einigen Pteropi ist jedoch der Extensor brev. dig. V mit dem Peroneus brevis verwachsen; so erwähnt Humphry (158), dass bei dem einen der von ihm untersuchten Pt. Edwardsii eine Sehne vom „Peroneus tertius" zur fünften Zehe geht; hieraus erhellt jedenfalls, dass Humphry's „Peroneus tertius" ein durch Verschmelzung von Peroneus brevis und Ext. brevis dig. V entstandener Muskel ist; die Richtigkeit meiner Auffassung wird ausserdem

Fig. 53.

Galeopithecus volans. $^1/_1$ nat. Gr. Streckmuskeln des Fusses. *edb* M. extensor digitorum brevis. *edl''* M. extensor digitorum communis longus. *ehb* M. extensor hallucis brevis. *ehl* M. extensor hallucis longus. *F* Fibula. *Lc* Ligamentum cruciatum. *Lf* Ligam. fundiforme. *prb* M. peroneus brevis. *prl* M. peroneus longus. *tba* M. tibialis anticus. (Nach Leche 153).

dadurch gesichert, dass Humphry das Vorkommen eines Peroneus brevis in Abrede stellt, und dass der Ext. brevis digitorum keine Sehne zur fünften Zehe abgiebt. Bei Eleutherura (Cynonycteris) geht nach Macalister (154) ebenfalls eine Sehne vom „Peroneus brevis" zur fünften Zehe; gleichzeitig erwähnt er jedoch, dass auch Ext. digitorum brevis zur fünften Zehe eine Sehne entsendet. Falls hier kein Versehen vorliegt, so müsste man sich das doppelte Vorkommen eines Ext. brevis digiti V als durch eine Längsspaltung des Muskels hervorgerufen denken. Jedenfalls geht aus dem Gesagten die interessante Thatsache hervor, dass der Ext. brevis dig. V innerhalb der Ordnung der Chiroptera auf zwei Stationen seiner Wanderung angetroffen wird.

Bei Hyracoidea (203) wird nur der am Fussrücken gelegene Ext. dig. brevis erwähnt, welcher zu den drei ausgebildeten Zehen geht.

Ungulata. Bendz beschreibt beim Schweine, Rinde, Schafe und Pferde einen Extensor proprius digiti majoris externi, welcher vielleicht hierher gehört. Er entspringt von der proximalen Hälfte der Fibula beim Schweine, dem damit homologen Ligamente bei den Wiederkäuern und vom Fibula-Rudimente beim Pferde; die Sehne geht hinter dem Malleolus externus und vereinigt sich beim Pferde mit der Sehne des Ext. digit. longus am Metat. III; bei den übrigen geht er zur vierten Zehe*).

Prosimiae. Bei Tarsius (249) entspringt Ext. brev. digit. IV et V vom Wadenbeine; bei Lemur nigrifrons und xanthomystax (240) entspringt er ebenfalls vom Unterschenkel, aber ein Theil des Muskels der vierten Zehe befindet sich schon auf dem Fussrücken; bei Galago und Nycticebus (241) entspringt nur noch Ext. brev. digit. V vom Unterschenkel und bei Loris ist auch dieser auf dem Fussrücken angelangt. Aber auch hier bemerken wir verschiedene Stadien einer weiteren distalen Wanderung. Bei Tarsius und Chiromys sind es die Bäuche für die zweite und dritte Zehe, welche sich vom Muskel für die erste Zehe trennten und bis auf den Metatarsus zu liegen kommen. Bei Loris entspringen die Muskelbäuche für die zweite, dritte und einen Theil der vierten Zehe von den Basaltheilen der Metatarsi, diejenigen für die fünfte und vierte Zehe vom Calcaneus.

Primates. Ext. brev. digit. V ist grossem Wechsel unterworfen: bald findet er sich selbständig und kräftig ausgebildet, bald ist er gänzlich verschwunden (vergleiche Ruge, 98). Ext. brev. dig. I—IV stimmt mit dem des Menschen überein. Doch scheinen die Platyrrhinen fast durchgehends für die zweite Zehe zwei Muskelbäuche zu besitzen, von welchen der mediale innig mit dem für die erste Zehe verbunden ist. Beim Orang entspringt er nicht allein vom Calcaneus, sondern auch von Cuneiformia, vom Naviculare, Cuboideum und den Basaltheilen der Metat. III—V.

M. extensor digitorum longus.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *El*) entspringt er unterhalb der Basis des Capitulum fibulae, mit einem zweiten Kopfe vom schaufelförmigen Fortsatze der Fibula (*a*); an der Verbindungsstelle der Fibula mit der Tibia und dem Femur befindet sich der Hauptmuskelbauch. Die Endsehne verläuft mit Ext. hallucis longus und Tibialis anticus vereint über die vordere Tibia-Fläche zur zweiten bis fünften Zehe. Bezüglich Echidna siehe bei Ext. dig. brevis.

---

*) Beddard und Treves (Proceed. Zool. Soc., London 1889, pag. 18) beschreiben bei Rhinoceros sumatrensis folgende vier Muskeln als „Peronei“: 1) Entspringt vom Capitulum fibulae und vom Fibula-Schafte und inserirt am Kopfe des Metat. IV; 2) hat gemeinsamen Ursprung vom Fibula-Kopfe mit dem vorigen und inserirt am Metat. IV; 3) entspringt vom Fibula-Schafte distalwärts von den übrigen „Peronei“, die Sehne geht hinter derjenigen des ersten „Peroneus“ und inserirt am Cuboideum; 4) ist klein und entspringt vom distalen Theile des ersten „Peroneus“ und verbindet sich mit der Sehne des dritten.

Marsupialia (Taf. CVIII, Fig. 4 *Edl*). Entspringt gemeinsam mit Peroneus brevis von der vorderen Crista des Capitulum fibulae und von der Sehne des Peron. brev. Insertion: zweite bis fünfte Zehe.

Carnivora (Taf. CVIII, Fig. 5 *Edl*). Ursprung vom Condylus lateralis femoris, zuweilen auch auf den Unterschenkel sich erstreckend; die lange Sehne verläuft frei über das Kniegelenk und den Condylus lat. tibiae zum Unterschenkel. Am Fusse ist die Sehne durch eine von der Aussenfläche des Calcaneus kommende Schleife befestigt. Insertion: Phalangen der zweiten bis fünften Zehe. Beim Dachse kommt ein accessorisches Bündel von der distalen Hälfte der medialen Fibulakante. Beim Fuchse ist die Sehne mit der Kniekapsel verwachsen. Bei Viverra civetta (198) entspringt er von der vordern und äussern Fläche des Cond. lat. tibiae. — Pinnipedia (Miller): bei Arctocephalus gazella, Otaria und Trichechus geht er vom Condyl. lat. femoris, bei Phoca vitulina vom Unterschenkel aus.

Edentata (134). Entspringt von der Fibula bei Chlamydophorus, Tatusia, Dasypus und Cyclothurus, vom Femur und vom Unterschenkel bei Bradypodidae, Orycteropus und Pholidotus.

Insectivora (148). Entspringt vom Condyl. lat. femoris bei Erinaceidae, Centetidae, Chrysochloris und Talpinae, ausserdem vom Tibia-Kopfe bei Potamogale, vom Femur und vom Fibula-Kopfe bei Myogale.

Bei Galeopithecidae (153) bedeckt er völlig den Ursprungstheil des Tibialis anticus und entspringt zweiköpfig, 1) mit der Hauptmasse der Fasern vom Cond. lat. femoris, 2) mit wenigen Fasern von der lateralen Peripherie der Tibia.

Bei Chiroptera nimmt er dieselbe Lage im Verhältniss zum Tibialis anticus wie bei Galpeoithecidae ein und entspringt mit Ausnahme von Pteropus Edwardsii (158) und Gouldii (Leche), sowie Macroglossus (Winge), ebenfalls vom Femur und von der Tibia (Nycteris, Artibeus, Taphozous) oder nur vom Femur (Rhinolophus, Vesperugo nach Winge).

Hyracoidea (203) entspringt er sowohl vom Femur als von Tibia und Fibula.

Ungulata. Entspringt vom Femur. Der Muskelbauch ist einfach beim Pferde, doppelt beim Schafe und Rinde, sowie dreigetheilt beim Schweine. Inserirt beim Pferde an der dritten, beim Schafe und Rinde an der dritten und vierten, beim Schweine an allen vier Zehen.

Prosimiae. Ist zweiköpfig bei Chiromys (243) und Loris. Beim erstern geht der vom Capit. fibulae entspringende Kopf gesondert zur zweiten und dritten Zehe, der von der proximalen Hälfte der Fibula-Kante entspringende Kopf dagegen zur vierten und fünften Zehe; nur wenige Bündel spalten sich vom erstern zum letztern ab. Bei Loris (Taf. CVIII, Fig. 10 *Edl*) sind beide Köpfe nur noch proximal getrennt.

Bei Primates verhält er sich sehr übereinstimmend. Seine Fasern kommen von einer grossen Strecke der Unterschenkelfascie, dem Condyl. lat. tibiae und den Fascien, welche sich zwischen ihm, Peroneus longus (brevis) und Tibialis anticus befinden. — Als ein Theil des Ext. digit.

longus ist der beim Menschen vorkommende Peroneus tertius aufzufassen.

M. extensor hallucis longus.

Monotremata. Bei Ornithorynchus (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *Ehl*) liegt er unmittelbar medial vom Ext. digit. comm. long. und ist in seiner ganzen Ausdehnung von ihm getrennt. Entspringt von der Schaufel der Fibula (*a*), vom proximalen Rande an bis zur Gelenkverbindung der Tibia und des Femur mit der Fibula. Einige Fasern reichen auf dem Körper der Fibula und der Membrana interossea distalwärts und entspringen gemeinsam mit denen des Ext. digit. comm. long. Die Endsehne verläuft mit derjenigen des letztern und Tibialis ant. über die Vorderfläche der Tibia zur ersten Zehe. Bei Echidna (Westling), Holzschnitt 52 *Eh* (= External Tibialis anticus Mivart 110), entspringt er vom proximalen Tibia-Theile, von der Gelenkverbindung der Fibula mit der Tibia und dem Femur, sowie vom proximalen Ende der Fibula; von der Endsehne geht ein Sehnenstrang ab, welcher sich mit derjenigen Sehne des Ext. dig. II vereint, welche für die zweite Zehe bestimmt ist. Innervation bei Ornith.: der mediale Theil vom Nerv. cruralis, der laterale vom Nerv. peroneus, bei Echidna der ganze Muskel vom Nerv. cruralis.

Marsupialia. Bei Didelphys (Taf. CVIII, Fig. 7 *Ehl*) entspringt er distal vom Capit. fib. und am Ligam. interosseum. Bei Dasyurus ist er im Einklang mit der rückgebildeten ersten Zehe schwächlich, entspringt vom mittleren Fünftel der medialen Fibula-Kante. Bei Myrmecobius (Leche) ist er im Tibialis anticus enthalten (siehe unten).

Glires. Entspringt überall da, wo er selbständig vorhanden ist, von der medialen Kante der Fibula. Beim Kaninchen fehlt er; Krause (165) hat irrthümlich einen vom Nerv. tibialis innervirten Muskel, welcher nach Ruge aus der Gruppe der hintern Unterschenkelmuskeln dorsalwärts gewandert ist, als Ext. hall. long. bezeichnet. Bei Cavia und Dasyprocta hat er sich trotz des Fehlens der ersten Zehe erhalten; er inserirt an der Dorsalfläche der zweiten Zehe.

Carnivora. Wo der Muskel vorhanden, ist er nur schwach entwickelt. Sein Ursprung nimmt regelmässig die Mitte der medialen Fibula-Kante ein. Seine Fasern schliessen sich meist unmittelbar an diejenigen des Tibialis anticus und alterniren mit denjenigen des Peron. brevis. Insertion: Phalangen der ersten Zehe; beim Hunde zu den Phal. der zweiten Zehe Bei Canis vulpes und Felis leo fehlt er, während Katze und Hund einen solchen besitzen; bei ersterer ist er mit Tibialis ant. verbunden, bei letzterem selbständig. — Bei Pinnipedia ist er viel stärker entwickelt, oft ebenso stark wie Tibialis anticus.

Schwach ist er bei Edentata, mit Ausnahme von Pholidotus, bei welchem er mit zwei Sehnen an der ersten und zweiten Zehe endet (134).

Auch bei Insectivora ist er wenig ausgebildet; bei Potamogale inserirt er sowohl an der ersten als an der zweiten Zehe (148).

Während Ext. hall. longus als selbständiger Muskel bei Galeopithecidae (153) vorkommt, ist dies unter Chiroptera nur bei Macroglossus (154) der Fall, während er bei den übrigen entweder fehlt oder möglicherweise mit dem Tib. anticus verwachsen ist (Vespertilio, 156).

Fehlt bei Hyracoidea (203).

Unter den Ungulata kommt er beim Schweine vor; er inserirt an der zweiten Zehe (Bendz).

Unter Prosimiae (240) scheint er nur bei Lemur xanthomystax zu fehlen.

Bei allen Primates stimmt er wesentlich mit den Befunden beim Menschen überein.

M. tibialis anticus.

Monotremata. Bei Ornithorynchus (Taf. CVIII, Fig. 1, 2 *Ta*) entspringt von der äussern Fläche der Patella (*P*) dem Ligam. patellae und dem Condylus medialis tibiae (*T*) von der proximalen äussern Tibia-Fläche und von der medialen Kante der Schaufel; die Fasern gehen unmittelbar in diejenigen des Extensor cruris (*Ecr*) über. Die Sehne befestigt sich an Naviculare und Entocuneiforme. — Bei Echidna, Holzschn. 52 *T.a* (Westling), steht er nicht in Verbindung mit Extensor cruris, entspringt von der proximalen Vorderfläche der Tibia und inserirt am Entocuneiforme. Bei sowohl Ornith. als Echidna wird er vom Nerv. cruralis innervirt.

Marsupialia (Taf. CVIII, Fig. 4 *ta*). Entspringt in verschiedener Ausdehnung von den Condylen der Tibia und deren Körper, von der Fascia cruris oder auch von den Fascien der lateral gelegenen Muskeln. Die Sehne heftet sich am medialen Fussrande fest. Bei Myrmecobius (Leche) enthält der Muskel auch den Ext. hallucis longus; dies geht sowohl aus seinem Ursprung (Ligam. interosseum, proximaler, lateraler Tibia-Rand, Fascien der lateral gelegenen Muskeln, Capitulum fibulae, Condyl. lateralis et tuberositas tibiae) als auch daraus hervor, dass sich noch am Unterschenkel eine dünne Sehne von ihm abspaltet, welche an der Spitze des rudimentären Metatarsus I inserirt. Wie bei den placentalen Säugethieren vom Nerv. peroneus innervirt.

Edentata (134). Bei Chlamydophorus geht er von der Vorderfläche der Tibia zum Naviculare, bei Dasypus und Tatusia zum Metat. I; bei letzterm Thiere ist ein accessorischer Tib. ant. vorhanden, welcher dem andern Muskel parallel zum Entocuneiforme verläuft. Pholidotus verhält sich wie Tatusia. Bei Orycteropus ist er ein Muskelbauch, welcher sich proximalwärts zur Patella erstreckt und sich in zwei Insertionssehnen spaltet.

Insectivora (148). Ist stets stark entwickelt. Bei Gymnura entspringt er vom proximalen Tibia-Theile und vom Ligam. interosseum und inserirt am Metat. I; bei Erinaceus ebenso, aber entspringt ausserdem auch von der Fibula. Bei Chrysochloris und Talpa gehen seine Fasern in diejenigen des Vastus medialis über; entspringt bei diesen ausserdem

von der Patella und vom Ligam. patellae. Bei allen inserirt er am Metat. I, mit Ausnahme von Myogale, wo er am Entocuneiforme sich festsetzt.

Gemeinsam für Galeopithecidae und Chiroptera (153) ist die Lage des Tib. ant. im Verhältniss zum Ext. digit. longus. Der erstere liegt nämlich nur im distalen Theile oberflächlich, während der proximale Theil vom Ext. digit. longus und Peron. longus überlagert wird. Inserirt bei Gal. am Entocuneiforme, bei Chir. am Entocuneiforme oder Metat. I.

Bei Hyracoidea (203) inserirt er am Metat. II.

Ungulata. Beim Schweine inserirt er am Entocuneiforme und Metat. II; bei den Wiederkäuern und beim Pferde theilt er sich in zwei Endsehnen, von denen die eine am Entocuneiforme, die andere am Metat. III (Pferd) oder Metat. III und IV (Wiederkäuer) inserirt (Bendz). Nach Huxley (16) soll er dem Pferde fehlen.

Unter Prosimiae (240) haben Lemur und Chiromys einen doppelten Tib. ant.

Primates besitzen statt eines zwei — ausnahmsweise drei — Tib. antic., von denen der eine am Entocuneiforme, der andere am Metat. I inserirt; bei Hylobates und Mensch ist er einheitlich. Hepburn fand bei allen Anthropomorphen einen nähern Anschluss an das Verhalten beim Menschen, jedoch stets eine doppelte Insertionssehne mit obengenannten getrennten Ansatzpunkten.

b) Die Flexoren.

M. gastrocnemius,
M. soleus,
M. plantaris,
M. popliteus,
M. flexor digitorum fibularis,
M. flexor digitorum tibialis,
M. tibialis posticus.

Diese Muskeln werden vom Nerv. tibialis innervirt.

M. gastrocnemius.

Dieser oberflächliche Muskel, welcher wenig belangreiche Verschiedenheiten darbietet, entspringt meist zweiköpfig von der hintern Fläche der Condyli femoris. Die Muskelbäuche begrenzen die Fossa poplitea von unten her, gehen in verschiedener Ausdehnung distalwärts und treten in eine breite Sehne, welche zusammen mit derjenigen des M. soleus (siehe unten) die s. g. Achillessehne bildet und sich an das Fersenbein ansetzt. Der laterale Bauch ist oft der stärkere.

Ueber das Vorkommen der Fabellae in den Ursprungssehnen dieses Muskels siehe oben pag. 604.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) hat er nur einen Kopf, der vom Condyl. internus femoris entspringt; der Ursprung hat fast dieselbe Ausdehnung wie die Insertion der Adductores femoris, der Muskel

wird ungefähr mitten am Unterschenkel sehnig; die laterale Hälfte der Sehne befestigt sich an der Aussenfläche des M. soleus, der Rest der Sehne bildet die oberflächliche Schicht der für beide Muskeln gemeinsamen Sehne, die am Tuber calcanei inserirt. Aehnlich bei Ornithorhynchus; Meckel (112) und Coues (111) haben Gastrocnemius und Soleus hier vereinigt gefunden und deuten den letztern als äussern Kopf des Gastrocnemius.

Bei Chiroptera ist er sehr schwach entwickelt; bei Megaderma (154) fehlt Caput externum gänzlich, bei Pteropus (53) ist dagegen Caput internum nur durch Bindegewebestränge vertreten. Etwas stärker als bei Chiroptera ist der Muskel bei Galeopithecidae (153).

Marsupialia. Bei Dasyuridae (80, 120) ist der laterale Bauch der stärkere; der mediale entspringt nicht nur vom Condylus femoris, sondern auch von der Facies poplitea. Bei Cuscus (80), Didelphys (122) und Chironectes (Sidebotham) besteht er aus zwei völlig getrennten Bäuchen. Der laterale Bauch, respective Muskel entspringt bei Cuscus auch von der lateralen Fläche des proximalen Zweidrittels der Fibula.

Edentata. Bei Tatusia (134) ist der laterale Kopf enorm, doppelt so stark als der mediale. Bei Bradypus (134) sind beide Köpfe völlig getrennt.

Pinnipedia (Miller). Bei Phocinae ist abweichend vom gewöhnlichen Verhalten der mediale Kopf doppelt stärker als der laterale; letzterer entspringt auch von dem Capitulum fibulae. Bei Macrorhinus entspringt der laterale Kopf nur von der Fibula.

Bei Insectivora, Ungulata, Prosimiae und den übrigen Carnivora bietet der Muskel nichts Bemerkenswerthes dar.

Bei Primates unterscheidet der Muskel sich von demjenigen des Menschen vornehmlich nur durch seine viel geringere Stärke und bleibt meist fleischig bis zur Insertion.

M. soleus.

Dieser Muskel, welcher oft als der dritte Kopf des M. gastrocnemius angesehen und dann zusammen mit diesem als M. triceps surae bezeichnet wird, entspringt bei höchster Ausbildung vom Capitulum fibulae und vom proximalen Theile dieses Knochens, ferner von einem von der Fibula zur Tibia verlaufenden Sehnenstreif, sowie vom proximalen Theile der Tibia. Die Insertionssehne ist oft mehr oder weniger intim mit der Gastrocnemius-Sehne zur Achillessehne verbunden. Oft ist er nicht als getrennter Muskel nachweisbar.

Monotremata. Entspringt bei Echidna (Westling) sehnig vom Fibula-Fortsatze, verbunden mit Mm. plantaris und flexor digitorum tibialis, nimmt an seinem distalen Ende an der Aussenfläche einen Theil des Gastrocnemius auf, worauf seine Sehne sich mit derjenigen des letztgenannten Muskels vereinigt und die tiefere Schicht der gemeinsamen Sehne bildet. Bei Ornithorhynchus ist der Muskel stärker, sonst ähnlich.

Marsupialia. Während er bei Phascolarctos (127), Cuscus und Thylacinus (80) mit dem äussern Gastrocnemius-Kopfe intim verbunden ist, ist er bei Myrmecobius und Didelphys (122) theilweise selbständig.

Unter den Edentata ist er als selbständiger Muskel nur bei Orycteropus, Cyclothurus, Tamandua und Bradypodidae vorhanden.

Insectivora (148). Bei Erinaceidae und Centetes ist er gut ausgebildet, aber entspringt nur vom Capitulum fibulae. Bei Talpidae hat er zwei Köpfe, von welchem der eine vom Fibula-, der andere vom Tibia-Fortsatze entspringt.

Bei Chiroptera und Galeopithecidae fehlt er gänzlich.

Glires. Bei Erethizon (164) gross und fleischig; entspringt vom proximalen Zweidrittel der Fibula. Bei Dasyprocta und Cavia (161) soll er vom Capitulum tibiae entspringen. Bei Hydromys (Windle) schwach und mit Fibula-Ursprung.

Carnivora. Bei der Katze ist er kräftig und entspringt von der proximalen Hälfte der Fibula. Fehlt beim Hunde, „wenn man nicht das von der Patella entspringende Bündel des lateralen Kopfes des Gastrocnemius dafür gelten lassen will“ (Franck). Bei Cercoleptes (154) entspringt er vom Capitulum fibulae und vom „peroneal intermuscular septum“. Fehlt bei Proteles (194) und Hyaena, kommt vor bei Viverra civetta und Ursus (179). Uebrigens widersprechen sich die Angaben verschiedener Verfasser über das Vorkommen dieses Muskels. Bei Arctocephalus entspringt er vom grössern Theile der Fibula. Fehlt bei Phocinae und Macrorhinus (Windle).

Hyracoidea (203). Entspringt vom Capitulum fibulae. Insertionssehne mit Gastrocnemius-Sehne verbunden.

Hufthiere. Fehlt beim Schweine; vorhanden bei Moschus und Tragulidae. Bei Pferd, Rind und Schaf ist er rudimentär, cylindrisch und entspringt vom Condylus lateralis tibiae (Franck).

Prosimiae (240). Bei Lemur catta und Tarsius (249) ist er lang und dünn, entspringt vom Capitulum fibulae und verbindet sich mit der Innenfläche der Gastrocnemius-Sehne. Bei Otolicnus crassicaudatus, Nycticebus und Perodicticus ist er abgeplattet und ohne Sehne; entspringt vom Capitulum fibulae und der innern Fläche des Flexor hallucis longus, wenig vom Gastrocnemius getrennt.

Primates. Ein nur vom Capitulum fibulae kommender Soleus ist bei Hapale, Pithecia, Ateles, Inuus, Macacus, Cercopithecus, Cynocephalus und nach Bischoff und Testut bei den Anthropomorpha vorhanden. Dagegen haben Macalister (275) beim Gorilla, wo der Muskel sehr schwach ist, und Humphry (287) beim Chimpanse auch einen Tibia-Ursprung gefunden. Bei den Anthropomorpha mit theilweiser Ausnahme von Hylobates befestigt sich die Insertionssehne direct an Calcaneus, ohne sich mit derjenigen des Gastrocnemius zu verbinden.

M. plantaris.

Entspringt gewöhnlich, oft in innigem Zusammenhange mit dem lateralen Kopfe des Gastrocnemius, vom Condylus lateralis femoris proximalwärts vom Gastrocnemius, zuweilen auch von der Kapsel des Kniegelenkes Die Endsehne verläuft zwischen Gastrocnemius und Soleus medialwärts herab und inserirt entweder an der medialen Fläche des Calcaneus oder geht in die Plantar-Aponeurose über. Sein Vorkommen ist unbeständig.

Monotremata. Entspringt bei Echidna (Westling) von der Spitze des schaufelförmigen Fibula-Fortsatzes, medial vom M. soleus, bedeckt zum grössten Theil den Ursprung des M. tibialis posticus und füllt theilweise die Lücke zwischen dem Soleus und Gastrocnemius aus; der Muskel liegt also in derselben Schicht wie die zwei letztgenannten, seine Sehne aber begiebt sich unter ihnen medialwärts, um unter der Basis des Sporns die Plantarfläche zu erreichen, wo sie sich an der ersten Zehe in einer Fascie ausbreitet, in welcher ein Sesamknochen sich vorfindet. Auch bei Ornithorhynchus entspringt er von der Fibula.

Marsupialia. Bei Myrmecobius (Leche) und Phascolarctos (127) entspringt er zusammen mit dem lateralen Kopfe des Gastrocnemius und endet in der Plantarfascie; bei Thylacinus (80) ebenso, theilt sich aber an der Plantarfläche in drei Bündel für die zweite, dritte und vierte Zehe. Bei Cuscus (80) entspringt er getrennt vom Gastrocnemius und inserirt an einer Cartilago plantaris. Fehlt bei Phascolomys.

Edentata. Bei Myrmecophaga, Choloepus, Tatusia und Manidae (134) ist er nicht vom Gastrocnemius getrennt. Bei Orycteropus ist er ein besonderer Muskel und endigt in der Fascia plantaris. Sehr stark ist er bei Bradypus, wo seine Insertionssehne sich mit der Sehne des Flexor digitorum verbindet. Bei Cyclothurus inserirt er am Calcaneus und an der s. g. sechsten Zehe (siehe oben pag. 613 und Textfig. 6). Bei Chlamydophorus inserirt er am Calcaneus.

Insectivora (148). Bei Gymnura entspringt er mit zwei Köpfen, von denen der eine fleischig zusammen mit dem lateralen Gastrocnemius-Kopfe vom Condylus lateralis femoris, der andere mit einer Sehne hinter dem ersten entspringt; die Insertionssehne geht an der medialen Seite der Tendo Achillis und dann hinter derselben zur Planta, wo sie sich in der Plantarfascie ausbreitet. Bei Erinaceus, Centetes, Chrysochloris und Talpidae ist er einköpfig; bei Chrysochloris inserirt er am Calcaneus, bei Talpidae theilt er sich an der Plantarfläche in fünf durchbohrte Sehnen.

Fehlt bei Galeopithecidae und Chiroptera.

Glires. Beim Kaninchen spaltet er sich an der Plantarfläche in vier Sehnen, welche sich an die zweite Phalanx der vier Zehen unter dem Capitulum befestigen; ebenso spaltet er sich für die Zehen bei Dasyprocta (161) und Erethizon (164). Bei Hydromys (Windle)

ist kein getrennter Plantaris vorhanden, aber ein Theil der Tendo Achillis geht in die Plantarfascie über. Bei Capromys (159) Insertion in der Plantarfascie.

Carnivora. Bei Katze und Hund mit Gastrocnemius verwachsen. Bei Cercoleptes (154) ist er sehr stark und endigt in der Plantarfascie; bei Paradoxurus, Viverra und Caracal etwas schwächer. Endigt bei Hyaena crocuta und Proteles am Calcaneus (179, 194). Geht bei allen Pinnipedia in die Plantarfascie über; bei Arctocephalus ist die Insertionsehne zweigetheilt: die eine geht in Plantarfascie über, die andere theilt sich in vier durchbohrte Streifen für die zweite bis vierte Zehe. Bei Macrorhinus ist er mit Glutaeus maximus verwachsen (Miller).

Bei Elephas (206) und den Wiederkäuern (53) geht er in die Plantarfascie über; beim Pferde (48) ist er eins mit dem oberflächlichen Beuger. Beim Rhinoceros (Beddard und Treves) ist er ein starker Muskel, welcher in der Plantarfascie ausstrahlt; ebenso bei Hyrax (103).

Bei Prosimiae (240) inserirt er in der Plantarfascie.

Primates. Bei Arctopithecini, Platyrrhini und Cynomorpha geht er in die Plantarfascie über. Nach Bischoff (250) soll er bei Anthropomorpha fehlen; doch ist sein Vorkommen beim Chimpanse (287, 288, 290, 53), wo er durch ein mit dem medialen Kopf des Gastrocnemius verwachsenes kleines Bündel repräsentirt wird, constatirt; einmal ist er auch beim Orang beobachtet (Sandifort). Beim Menschen ist er ebenfalls den rudimentären Muskeln zuzuzählen.

M. popliteus

Nimmt meist nur einen geringen Theil des Bodens der Kniekehle ein und wird grösstentheils von den beiden Köpfen des Gastrocnemius überlagert. Bei den meisten Säugethieren entspringt er wie beim Menschen von der äusseren Seite des Condylus lateralis femoris und kann Verstärkungen durch Ursprünge von der Kapsel des Kniegelenkes erhalten. Er verläuft distal- und medialwärts, um in verschiedener Ausdehnung an der Hinterfläche der Tibia zu inseriren.

Wahrscheinlich ist M. popliteus als ein Differenzirungsproduct eines Muskels anzusehen, welcher bei den Aplacentaliern, denen ein Popliteus in der oben beschriebenen Gestalt fehlt, auftritt und welcher als Pronator tibiae s. Peroneo-tibialis bezeichnet worden ist. Bei den Placentaliern kommt entweder ein Popliteus allein vor, oder es findet sich ausserdem ein Pronator tibiae.

Wir betrachten zunächst diesen letztern bei den Aplacentaliern, wo er oft als Popliteus beschrieben wird.

Monotremata. Bei Echidna (Westling) entspringt er von der medialen Fläche des Fibulafortsatzes, von der Membrana interossea und der Fibula; inserirt an der hintern Fläche der Tibia fast bis zum Os basale. Innervation durch denselben Ast des Nerv. tibialis, welcher den M. tibialis posticus versorgt. Wesentlich ebenso bei Ornithorhynchus (111).

Innerhalb der Ordnung der Marsupialia haben wir mehrere Formen (Phascolarctos, Phascolomys, Phalangistidae, Didelphidae), bei welchen die Unterschenkelknochen Bewegungen ausführen können, welche man mit der Pronation und Supination der Vorderarmknochen verglichen hat (siehe oben, pag. 597). Nach Young (119) zeigt bei Phascolarctos und Didelphys der diese Bewegungen vollstreckende Muskel folgende Anordnung: Eine starke Muskelmasse nimmt die gesammte Länge des Zwischenraumes zwischen Tibia und Fibula ein; sie ist mit der vor ihr befindlichen Membrana interossea intim verbunden. Die Muskelfasern gehen schief distal-medialwärts von der Fibula zur Tibia, an der Innenkante der Fibula und der Innen- und Hinterfläche der Tibia befestigt. Wie bereits oben (pag. 597) angegeben, resultiren aus dem Bau der fraglichen Skelet- und Muskelpartien keine Pronationsbewegungen, sondern nur eine Annäherung der Fibula in schiefer Richtung zur Tibia, welche letztere vollkommen stationär verbleibt. Bei Thylacinus und Cuscus (80) verhält der Muskel sich ebenso; bei Dasyurus (120) erstreckt er sich nur über $^4/_5$ der Tibia-Länge. Bei Myrmecobius finde ich dagegen Popliteus und Pronator tibiae getrennt; der erstere entspringt vom Capitulum fibulae und inserirt am proximalen Drittel der Tibia; Pronator tibiae ist nur im distalen Viertel des Interspatium als ein schwaches Muskelband vorhanden. Auch bei Didelphys ist eine Trennung der Muskeln angedeutet.

Bei Edentata kommt nur Popliteus vor und entspringt stets vom Condyl. lateralis femoris. Bei Tatusia und Chlamydophorus nimmt die Insertionsfläche etwa die proximale Tibiahälfte, bei Bradypus nur das proximale Drittel ein, während sie bei Orycteropus das distale Tibiaende erreicht. Ein Sesamknochen in der Ursprungssehne ist bei Bradypodidae, Tolypeutes, Cyclothurus und Pholidotus angetroffen worden (134, 146, 302).

Auch bei Insectivora kommt nur der gewöhnliche Popliteus vor; inserirt an der proximalen Tibiahälfte bei Erinaceidae, am proximalen Tibiadrittel bei Centetes; noch kleiner ist er bei Chrysochloris und Myogale (148).

Während Popliteus bei Galeopithecidae (153) gut entwickelt ist und vom Ligamentum accessorium laterale externum mittelst einer Sehne, in welcher ein Sesambein entwickelt ist, entspringt, kommt er bei Chiroptera nur bei Vampyrops (154), Artibeus und Taphozous (Winge) in mehr oder weniger rudimentärer Form vor.

Bei den übrigen Säugethieren (Glires, Carnivora, Ungulata, Prosimiae und Primates) bietet Popliteus nur geringfügige Verschiedenheiten dar. Bemerkenswerth ist die Insertion desselben an sowohl Tibia als Fibula bei Bathyergus (82).

Beim Hunde ist nach Gruber*) ausser einem wie beim Menschen sich verhaltenden, sehr starken Popliteus auch ein Peroneo-tibialis

*) Archiv für Anatomie und Physiologie. Anatom. Abtheil. Jahrgang 1878.

(Pronator tibiae) vorhanden; ebenso beim Wolf und Fuchs. Letztgenannter Muskel liegt im Ursprungstheile im oberen Winkel des Spatium interosseum cruris, im Ansatztheile vor den Vasa tibialia antica und vor dem Popliteus an einer Stelle am äusseren, vom Ansatze des Popliteus nicht eingenommenen Abschnitte der grubenförmig vertieften hinteren Fläche der Tibia; er entspringt von der inneren Fläche der Extremitas superior fibulae, verläuft schräg medialwärts und inserirt fleischig-sehnig am Angulus externus und der angrenzenden, lateralen Partie der hintern Tibia-Fläche. Auch bei Mustela vulgaris (82) kommt ein vom Popliteus getrennter Peroneo-tibialis vor.

Denselben Muskel hat Gruber*) auch bei Loris und Nycticebus — Alix fand ihn bei Chiromys, Murie und Mivart ausserdem bei Lemur und Galago, während dieselben ihn bei Nycticebus und Loris nicht antreffen konnten —, bei mehreren Affen (Troglodytes, Cercopithecus, Macacus, Cynocephalus, Cebus und Hapale) sowie auch bei Galeopithecus angetroffen. Allen diesen Thieren kommt ausserdem ein normaler Popliteus zu. Auch beim Menschen ist ein Peroneo-tibialis mehrfach beobachtet worden.

Mm. flexor digitorum fibularis, flexor digitorum tibialis et tibialis posticus.

Nach Dobson's Vorgange und von seiner Untersuchung (82) ausgehend, behandeln wir die Modificationen, welche die drei langen Beuger des Fusses darbieten, im Zusammenhange. Wir bedienen uns auch der von Dobson vorgeschlagenen Nomenclatur, nach welcher die aus der menschlichen Anatomie entlehnten Namen durch treffendere Bezeichnungen ersetzt werden: Flexor hallucis longus hom. = Flexor digitorum fibularis; Flexor digitorum longus hom. = Flexor digitorum tibialis.

Da die Insectivora eine grössere Anzahl von Verschiedenheiten in der Anordnung der fraglichen Muskeln als andere Ordnungen darbieten, gehen wir von den Befunden bei jenen Thieren aus. Centetes (Holzschnitt 54): Flex. fibularis (*ff*) entspringt vom Capitulum und vom grösseren Theile der hintern Fläche der Fibula, verläuft in einer Rinne am Fersenbein, breitet sich aus, tritt in Verbindung mit der ebenfalls verbreiterten Sehne des Flex. tibialis und theilt sich in drei Insertionssehnen für die Klauenglieder der drei mittleren Zehen. — Flex. tibialis (*ft*) entspringt, intim verbunden mit dem vorigen, vom Capitulum und von einem Theile des Schaftes der Fibula sowie von der Membrana interossea und dem nächst liegenden Theile der Tibia; die Sehne verläuft in einer Furche an der hinteren Fläche des Malleolus internus, verbreitert sich oberflächlich vom vorigen und inserirt mit je einer Sehne an den Klauengliedern der ersten und fünften Zehe. — Tibialis posticus (*tp*) entspringt in Verbindung mit Flex. tibialis vom Capitulum fibulae und von der Membrana interossea, aber vorzugsweise von der Fibularfläche der

*) Beobachtungen aus der menschl. u. vergleich. Anatomie. Heft I u. II. 1879.

Tibia, überlagert vom Popliteus; die Sehne verläuft durch eine Rinne am Malleolus internus, medialwärts vom Flex. tibialis, und inserirt am Naviculare. — Wie Centetes verhalten sich die anderen Centetidae (Hemicentetes, Ericulus, Oryzorictes, Microgale).

In Bezug auf die Befunde bei den übrigen Insectivora bemerken wir Folgendes. Flex. tibialis entspringt (in Folge der Grössenzunahme des Flex. fibularis) nur von der Tibia wie bei Gymnura und Erinaceus, oder kommen wie bei Condylura und Myogale der erstere sowie Tib. posticus durch die Ausdehnung des Flex. fibularis völlig oberflächlich zu liegen und entspringen von den Köpfen der Tibia und Fibula. Bei Erinaceidae, Soricidae und Talpidae sind die Insertionssehnen der Flex. tibialis und fibularis an der Planta pedis völlig getrennt*), während bei Tupaia, Macroscelides, Potamogale, Solenodon und Chrysochloris dieselben ebenso wie bei Centetidae verbunden sind. Die Sehne des Tibialis posticus verbindet sich bei Myogale proximalwärts vom Malleolus internus mit derjenigen des Flex. tibialis; sonst verhält er sich wie bei Centetidae und inserirt am Naviculare oder Entocuneiforme, nur bei Chrysochloris am Metatarsus I.

Fig. 54.

p
ft
ff
tp
ta
pl
tp
abom
fa
a^1
a^3
a^2
ft^5
ft
ff
fa
fb

Centetes ecaudatus. Hintere Fläche des Unterschenkels und Fusses. a^1 Adductor hallucis, a^2 Adductor indicis. a^3 Adductor digiti minimi. *abom* Abductor ossis metatarsi digiti minimi. *fa* Flexor accessorius. *fb* Flexor digitorum brevis. *ff* Flexor digitorum fibularis. *ft* Flexor digitorum tibialis. *p* Popliteus. *pl* Plantaris. *ta* Tendo Achillis. *tp* Tibialis posticus. Nach Dobson 82.

Monotremata. Echidna: Flex. fibularis entspringt vom Kopf und dem proximalen Zweidrittel der Fibula; die Sehne erhält am Fusse Fasern von einem starken Flexor accessorius und geht nach Dobson zu den drei medialen Zehen, nach Westling zur zweiten, dritten und vierten Zehe. Flex. tibialis inserirt nach Dobson an der ersten Zehe; nach Westling fehlt dieser Muskel. Tibialis posticus entspringt vom grösseren Theile der Fibula und inserirt nach Dobson am Naviculare, nach Westling am Astragalus.

Marsupialia. Flex. fibularis entspringt bei allen vom grösseren Theile der Fibula, bei Acrobates, Phascolarctos, Perameles, Antechinus und Dasyurus ausserdem von der Membrana interossea und (Acrobates, Perameles) von den angrenzenden Theilen der Tibia. Bei Belideus, Cuscus

*) Nach Winge stehen jedoch bei Sorex diese Sehnen in Verbindung mit einander.

und Phascolarctos trennt sich etwa in der Unterschenkelmitte ein oberflächliches Bündel ab und theilt sich am Fusse in drei oder vier (Phascolarctos) perforirte Sehnen, für die drei oder vier (Phascolarctos) lateralen Zehen; die perforirte Sehne für die zweite Zehe kommt vom Calcaneus; der Haupttheil des Muskels schickt Sehnen an alle fünf Zehen. Bei Phascolomys gehen die perforirten Sehnen zu den drei mittleren Zehen. Bei Acrobates, Phalangista, Dasyurus, Thylacinus und Didelphys schickt er einfache Sehnen zu allen Zehen. Bei Perameles ist die tibiale und fibulare Muskelmasse durch eine Furche geschieden, in welcher die schmale Ursprungssehne des Tibialis posticus verläuft; inserirt an der zweiten bis fünften Zehe.

Flex. tibialis. Entspringt bei Belideus von Tibia und Fibula und inserirt am Entocuneiforme und am fibularen Randknochen; ebenso bei Phalangista, doch erstreckt sich der Ursprung hier auch auf die Membrana interossea; bei Phascolarctos greift der Ursprung auch auf den Pronator tibiae über und die Insertion erfolgt am Entocuneiforme und an einem tibialen Sesambeine, während er bei Phascolomys am Metatarsus I inserirt. Bei Antechinus ist der Muskel klein und schickt durchbohrte Sehnen zu den vier lateralen Zehen sowie eine undurchbohrte zum Hallux. Bei Dasyurus theilt sich die Sehne am Fusse in drei Zipfel, von denen der eine mit der Plantarfascie sowie mit dem M. plantaris und am Integument längs des inneren Fussballens inserirt, der zweite an der Endphalange des Hallux und der dritte am Entocuneiforme, mit dem entsprechenden Flexor brevis verbunden, inserirt. Bei Thylacinus verbindet sich die Endsehne mit derjenigen des vorigen Muskels. Bei Didelphys ist er schwach und inserirt, mit der entsprechenden Sehne des Flex. brevis verbunden, an der Basis der Grundphalange des Hallux. Bei Macropus ist er rudimentär, entspringt vom Capitulum fibulae und inserirt am Entocuneiforme*), bei Hypsiprymnus fehlt er gänzlich**).

Tibialis posticus ist stets klein oder rudimentär. Entspringt bei Belideus vom Capitulum fibulae, bedeckt vom vorigen Muskel und inserirt am Ligamente des Calcaneo-Navicular-Gelenkes und am Naviculare. Bei Acrobates und Phalangista entspringt er auch von der Membrana interossea und vom Capitulum tibiae. Bei dem letztgenannten sowie bei Perameles, Antechinus und Didelphys inserirt er am Naviculare, bei Phascolarctos am Ligamentum Calcaneo-Naviculare und bei Thylacinus, bei welchem er von der Fascia des Pronator tibiae entspringt und untrennbar mit Flex. fibularis verwachsen ist, am Entocuneiforme und am Metatarsus I. Bei Hypsiprymnus fehlt er.

Edentata. Flex. fibularis entspringt bei Dasypus, Tolypeutes, Chlamydophorus und Orycteropus von der ganzen Hinterfläche der Fibula,

---

*) Ist nach Dobson vielleicht Tib. posticus.

**) Winge fand bei Didelphys eine Verbindung zwischen der Sehne der Flex. fibularis et tibialis an der Fusswurzel.

der Membrana interossea und von einem Theile der Tibia; inserirt an alle fünf Zehen; bei Tolypeutes schliesst die Sehne einen Sesamknochen ein.

Flex. tibialis erscheint bei Tamandua als die unmittelbare Fortsetzung des Popliteus und inserirt am tibialen Randknochen. Bei Dasypus und Chlamydophorus entspringt er vom mittleren Theile der Tibia, bei Tolypeutes vom Malleolus internus; inserirt wie bei Tamandua. Bei Orycteropus ist er stärker; entspringt, intim verbunden mit Flex. fibularis und Tib. posticus, von dem proximalen Theile der Fibula und Tibia und von der Membrana interossea; von den beiden Endsehnen verbindet sich die eine mit Flex. fibularis, die andere inserirt am tibialen Randknochen.

Tibialis posticus. Entspringt bei Tamandua und Dasypodidae sowohl von der Tibia als der Fibula und inserirt am Naviculare, bei Tamandua und Chlamydophorus am Entocuneiforme.

Glires. Eine Verbindung der Endsehne der Flex. fibularis et tibialis am Fusse kommt nach Dobson zu Stande bei Lepus, Hystrix, Erethizon, Synetheres, Octodon, Cavia, Dasyprocta, Chinchilla, Dipus, Alactaga, Jaculus und Dipodomys, während sie getrennt bleiben bei Bathyergus, Gerbillus, Fiber, Arvicola, Myoxus, Sciurus und Sciuropterus. Bei Lepus ist Flex. tibialis rudimentär und Tib. posticus fehlt. Letzterer inserirt stets am Naviculare.

Ungulata. Beim Pferde ist Flex. tibialis sehr klein, entspringt vom proximalen Tibia-Ende und medianwärts vom Umfange des Flex. fibularis; verbindet sich mit der Sehne des letztern und inserirt am Metatarsus III.

Bei Tapirus entspringt Flex. fibularis vom proximalen Dreiviertel der Fibula und von der Membrana interossea; die Sehne verbindet sich mit derjenigen des Flex. fibularis; die so entstandene Endsehne theilt sich in drei für die drei Zehen.

Tibialis posticus fehlt allen Hufthieren.

Proboscidea. Flex. tibialis entspringt vom Capitulum fibulae und mit einem kleinen Theile von der Tibia. Flex. fibularis ist grösser, entspringt von der hintern und innern Fläche der Fibula und von der Membrana interossea. An der Fusswurzel verbinden sich die Sehnen beider Muskeln und gehen zu allen fünf Zehen. Das Vorkommen eines Tibialis posticus ist zweifelhaft.

Carnivora. Das Verhalten der langen Flexoren entspricht ziemlich genau dem bei Centetes (siehe oben pag. 900) beschriebenen. Die Sehne des Flexor tibialis begleitet diejenige des Tib. posticus in ihrem Verlaufe hinter dem Malleolus internus und verbindet sich am Fusse mit der Sehne des Flex. fibularis. Tib. posticus inserirt entweder am Entocuneiforme (Mustela vulgaris, Herpestes nipalensis) oder am Naviculare (Viverra civetta, Nasua socialis, Nandinia binotata) oder an beiden (Hyaena crocuta).

Bei Galeopithecus (153) sind die Endsehnen des Flex. fibularis und tibialis verbunden. Tib. posticus inserirt am Entocuneiforme.

Chiroptera. Flex. tibialis erreicht bei diesen Thieren das Maximum seiner Ausbildung. Er entspringt bei Pteropus vom Condylus externus femoris und von der hintern Tibiafläche, bei Atalapha und Noctilio von der Tibia (bei N. mit zwei Köpfen), bei Molossus von Tibia und Fibula sowie von der Membrana interossea. Flex. fibularis, schwächer als der vorige, entspringt vom Capitulum tibiae und an der Hinterfläche der Fibula bei Pteropus, vom Condylus externus femoris und von der Fibula bei Atalapha, nur von der Fibula bei Molossus oder ausserdem von Ligamentum laterale des Kniegelenkes bei Noctilio. Am Fusse vereinigen sich die Sehnen beider Muskeln und theilen sich in Insertionssehnen für alle fünf Zehen. Tib. posticus inserirt bei Pteropus am Mesocuneiforme, bei den übrigen am Naviculare.

Prosimiae. Flex. tibialis entspringt von Tibia, seine Sehne verbindet sich intim mit derjenigen des Flex. fibularis; die so entstandene Sehne giebt vier durchbohrte Insertionsehnen für die zweite bis fünfte Zehe ab, doch bildet Flex. tibialis ausschliesslich die Sehne für die fünfte Zehe und hat nur einen geringen Antheil an dem Zustandekommen der übrigen. Flex. fibularis, bedeutend stärker als der vorige, entspringt von der gesammten Hinterfläche der Fibula, von der Membrana interossea und von der Lateralfläche der Tibia; giebt eine Sehne für den Hallux ab und verbindet sich distalwärts mit dem vorigen.

Bezüglich des Verhaltens der fraglichen Muskeln bei Primates verweise ich besonders auf die Arbeiten von Bischoff (250), Testut (53) und Hepburn (Journal of Anatomy and Physiology, Vol. 26, 1892).

4) Muskeln des Fusses.

M. flexor accessorius.

Caro quadrata Sylvii.
Caput plantare flexoris digit. long.

Monotremata. Entspringt bei Echidna und Ornithorhynchus vom Calcaneus, proximal vom Tuber, und ist stark entwickelt; inserirt sowohl an der dorsalen als an der ventralen Fläche des lateralen Theiles der Flexor digitorum-Sehne (Westling). Coues (111) beschreibt den Muskel bei Ornithorhynchus als mehr selbständig, mit zwei Sehnen für die dritte und vierte Zehe endigend.

Bei Marsupialia scheint er zu fehlen, doch weist Dobson (82) bei Dasyurus ein dem Muskel wahrscheinlich homologes Ligament nach.

Edentata. Fehlt bei Chlamydophorus; ebenso oder durch ein sehniges Band repräsentirt bei Tatusia, Dasypus, Tolypeutes und Orycteropus (134). Bei Manis, Myrmecophagidae und Bradypodidae (133) ist er sehr stark und fleischig; inserirt an den Sehnen der Flexoren.

Insectivora (148). Bei Erinaceidae ist er stark entwickelt, manchmal (Erinaceus pictus) mit Abductor metacarpi digiti minimi verbunden.

Ebenfalls stark bei Centetidae (Holzschnitt 54, *fa*) und Potamogale; bei Chrysochloris ist er nur durch ein Ligament repräsentirt; bei Solenodon und Talpidae fehlt er.

Bei Galeopithecidae (153) ist er vorhanden, während er den Chiroptera ausser Nycteris und Artibeus fehlt.

Glires. Der Muskel ist von Parsons*) bei Aulacodus, Capromys, Myopotamus, Octodon, Hystrix, Sphingurus, Lagostomus, Chinchilla, Dasyprocta, Coelogenys und Sciuromorpha nachgewiesen worden. Er entspringt von der äussern Fläche des Calcaneus und inserirt an der Plantarfläche der Flexoren-Sehne unmittelbar proximal von der Theilung derselben.

Bei der Katze und dem Hunde ist er stark, spindelförmig; entspringt vom Cuboideum und inserirt an der Sehne des Flexor digit. tibialis unmittelbar an der Verbindung dieses Muskels mit dem Flex. digit. fibularis (Bendz). Kommt wohl bei allen Carnivora fissipedia vor; erwähnt wird er bei Mustela, Herpestes (82), Cercoleptes (174), Hyaena crocuta (179). Er fehlt bei Proteles und Hyaena striata (194). Bei Phoca soll er durch eine Fleischmasse repräsentirt werden „passing from beneath the groove of the peroneus longus to the tendon of the plantaris" (190). Bei Trichechus (195) fehlt er.

Den bei Hyrax von Mivart und Murie (203) beschriebenen Muskel hat Dobson (82) nicht wieder gefunden.

Bei Ungulata fehlt er.

Primates. Bei den Anthropomorphen fehlt er**), während er bei den übrigen Affen vorkommt und manchmal (Pithecia) sich mit Flexor dig. tibialis verbindet (250).

Die tiefen Muskeln der Fusssohle.

Cunningham (80) fasst unter der Benennung „intrinsic muscles" des Fusses folgende beim Menschen vorkommende Muskeln zusammen:

Flexor brevis hallucis,
Abductor hallucis,
Adductor hallucis (caput obliquum et transversum),
Flexor brevis digiti minimi,
Abductor digiti minimi,
Opponens digiti minimi,
Abductor digiti minimi,
Interossei dorsales,
Interossei plantares.

Nerv. plantaris internus versorgt (beim Menschen) Abductor hallucis und Flexor brevis hallucis, während die übrigen vom Nerv. plantaris ex-

---

*) Proceed. Zool. Soc. London 1894.

**) Testut, Champneys u. a. haben ihn jedoch beim Chimpanse nachgewiesen.

ternus innervirt werden. Interosseus I und II erhalten zuweilen auch Nervenfasern vom Nerv. tibialis anterior.

Cunningham theilt diese Muskeln in drei Schichten, nämlich

1) plantare (Adductoren),
2) intermediäre (Flexoren),
3) dorsale (Abductoren).

Besonders typisch ist diese Dreitheilung bei Marsupialia ausgeprägt. Ein Verwachsen der zweiten und dritten Schicht ist jedoch nach Cunningham sehr gewöhnlich. Mit Recht glaubt auch Ruge (99) diese Dreitheilung als secundär aus den zwei ursprünglichen Schichten, seinen Interossei und Contrahentes ableiten, zu müssen. Wenn wir im Folgenden die Cunningham'sche Eintheilung acceptiren, geschieht es ausschliesslich deshalb, weil seine umfassende und genaue Untersuchnng eine consequente Behandlung des Gesammtstoffes ermöglicht. Die folgende Darstellung giebt nur einige Beispiele aus dem reichen Materiale.

Marsupialia.

Thylacinus (Holzschnitt 55 und 56). Die plantare Schicht besteht aus Adductor indicis, annularis und digiti minimi. Add. indicis (p^2) und dig. min. (p^5) entspringen von einer Raphe in der Mittellinie der Fusssohle; der erstere (manchmal doppelt) inserirt an der Fibularfläche der Basis der Grundphalange der zweiten Zehe, der letztere an der Tibialfläche der entsprechenden Phalange der fünften Zehe. Add. annularis (p^4) entspringt, bedeckt von den vorigen, von der Basis des Metatarsus III und inserirt an der tibialen Fläche der Basis der Grundphalange der vierten Zehe. — Die intermediäre Schichte wird von vier Muskeln Flexores (f^2—f^5) gebildet. Sie überlagern die Plantarfläche der entsprechenden Metatarsi. Jeder Muskel besteht aus zwei Bäuchen, welche entweder getrennt oder verbunden von den proximalen Theilen der Metatarsi entspringen und, die Basis der entsprechenden Grundphalange umfassend, an den Sesamknochen inseriren. — Die dorsale Schichte wird von Abductor digiti minimi, ossis metacarpi digiti minimi und den vier Interossei dorsales zusammengesetzt. Abd. dig. min. ($d^{6'}$) ist schwach, entspringt von der Aussenfläche des Tuber calcanei und inserirt an der Sehne des Extensors derselben Zehe. Ausserdem kann ein accessorischer Abductor ($d^{6''}$) auftreten. Abd. ossis metac. dig. min. (d^6) entspringt vom Tuber calcanei und inserirt an der Basis der Grundphalange der fünften Zehe. Der erste Interosseus oder Abductor indicis ist stärker als die folgenden und besteht aus zwei Theilen (d^2 und $d^{2'}$), von denen der eine von der Basis des Metatarsus zusammen mit dem inneren Kopf des Flexor brevis indicis entspringt und am radialen Sesambein inserirt, der andere vom Naviculare zur Extensorsehne an der inneren Fläche des Index geht. Die übrigen Interossei (d^3-d^4) sind einköpfig und liegen in den Interstitia, doch so, dass sie mehr plantar als dorsal in ihrem Verhalten zum Metatarsus sind.

Dasyurus viverrinus. Da ein rudimentärer Hallux vorhanden ist, kommt ausser den bei Thylacinus vorhandenen Muskeln noch ein Adductor hallucis in der plantaren Schicht vor, welcher an der fibularen Fläche

Fig. 55. Fig. 56.

Thylacinus cynocephalus. Fig. 55. Oberflächliche Fussmuskeln. Eine Sonde trennt die Muskeln der plantaren und intermediären Schichte. Fig. 56. Tiefere Fussmuskeln. Eine Sonde trennt die Muskeln der intermediären und dorsalen Schichte. d^2 und $d^{2'}$ Interosseus dorsalis I. d^3 Interosseus dorsalis II. d^4 Interosseus dorsalis III. d^5 Interosseus dorsalis IV. d^6 Abductor ossis metatarsi digiti minimi. $d^{6'}$ und $d^{6''}$ Die beiden Theile des Abductor digiti minimi. f^2 Flexor brevis indicis. f^2o Aeusserer Kopf, f^2i innerer Kopf desselben Muskels. f^3 Flexor brev. medii. f^4 Flexor brev. annularis, f^5 Flexor brev. digiti minimi. f^5o Aeusserer Kopf, f^5i innerer Kopf desselben Muskels. p^2 Adductor indicis. p^4 Adductor annularis. p^5 Adductor digiti minimi. *1* Nervus plantaris externus. *2* Tieferer Ast desselben. *3* und *4* Aeste zu den Zehen (oberflächlicher Ast desselben). Nach Cunningham 80.

des Metatarsus I verläuft. Bei Dasyurus hallucatus beschreibt Ruge noch einen Add. digiti medii. — Die intermediäre Schichte verhält sich wesentlich wie bei Thylacinus; ausserdem kommt ein von Ruge als Abductor hallucis gedeuteter Muskel vor. — Die Abductores der fünften Zehe wie

bei Thylacinus. Die vier Interossei sind plantar und einköpfig. Bei Phascologale findet sich ein Abductor hallucis, welcher von der Basis des Metacarpus I entspringt und an der Aussenfläche der Basis der Grundphalange inserirt.

Bei Cuscus maculatus fehlt ein Adductor indicis, dagegen ist ein Adductor hallucis vorhanden, welcher theils von der Basis des Metatarsus II und von der gemeinsamen Raphe, theils von der Fascie an der Dorsalfläche des ersten Interosseus dorsalis entspringt. Die Insertionsfasern trennen sich in drei Bündel, von denen das plantare zum äussern Sesambein zusammen mit dem äussern Theile des Flexor brevis hall. geht; das intermediäre Bündel inserirt an der Endphalange und das dorsale an der Extensorsehne. Die intermediäre und die dorsale Schichte bestehen aus denselben Muskeln wie bei Phascologale.

Macropus robustus. In der plantaren Schichte ist nur ein Muskel, nämlich Adductor digiti minimi vorhanden, und auch dieser ist rückgebildet. Er entspringt mit einer Sehne von der Aponeurose an der Basis des Metatarsus IV und inserirt fleischig an der Basis der Grundphalange der vierten Zehe. — Jede Zehe besitzt allerdings einen Flexor brevis, aber nur derjenige der vierten ist gut ausgebildet. — Die Muskeln der dorsalen Schichte sind nur im rudimentären Zustande vorhanden; während die Repräsentanten der übrigen aponeurotisch sind, wird Abductor dig. minimi durch einige Fleischfasern vorgestellt.

Monotremata.

Ornithorhynchus. Die plantare Schichte besteht aus vier Muskeln nämlich Adductor digiti minimi, annularis, medii und hallucis, welche von der plantaren Fläche des Ecto- und Mesocuneiforme entspringen. Adductor dig. min. ist der grösste und seine hauptsächliche Insertion erfolgt an der tibialen Fläche der Basis der Grundphalange der fünften Zehe; ein schwacher Theil geht zur Mittelphalange. Die anderen drei Adductoren inseriren an der Innenseite der Basen der Grundphalangen beziehungsweise der dritten und vierten Zehe sowie an der Aussenfläche der Basis der Grundphalange des Hallux. Ruge (99) beschreibt ausserdem einen Adductor, welcher an der Innenfläche der zweiten, sowie einen andern, welcher an der Aussenfläche der fünften Zehe inserirt. — Die dorsale Schichte wird von vier Interossei dorsales und einem Abductor metatarsi digiti minimi zusammengesetzt. Letzterer entspringt von der Aussenfläche des Tuber calcanei und inserirt an der Aussenfläche der Basis metatarsi dig. minimi. Ruge beschreibt die Interossei als einköpfig mit einfachen Insertionen. — Die Muskeln der Zwischenschichte sind mehr oder weniger vollständig mit den Interossei verwachsen. — Der Verlauf der Nervi plantares weicht etwas von dem bei andern Säugethieren gewöhnlichen Verhalten ab. Nerv. plantaris internus tritt durch die Furche am Calcaneus in die Fusssohle ein und giebt Zweige

an Flexor brevis digit. ab sowie Hautäste an die Zehen. Nerv. plantaris externus erreicht den Fuss an der Aussenfläche des Calcaneus. Er versorgt, nachdem ein oberflächlicher Hautzweig abgetreten ist, Abductor metat. digit. minimi, den äusseren Bauch des Flex. brevis digitorum und den Accessorius. Der tiefe Theil verläuft medialwärts unter den oberflächlichen und tiefen Zehenbeugern und theilt sich in einen Haut- und einen Muskelast; letzterer innervirt alle hier behandelten Muskeln mit Ausnahme des Abd. metat. minimi und des Flexor brevis hallucis, welcher wahrscheinlich vom Nerv. plant. internus versorgt wird.

Echidna. Die plantare Schicht ist gut ausgebildet, jede Zehe hat einen Adductor mit Ausnahme der zweiten, welche deren zwei hat. Add. hallucis und indicis entspringen gemeinsam von der untern Fläche des Calcaneus, die übrigen gemeinsam vom Ligamente der unteren Tarsusfläche. — Die dorsale Schichte wird nur vom Abductor hallucis und vom zweiten dorsalen Interosseus gebildet. Der rudimentäre Abductor hall. entspringt von der Fascie an der Halluxwurzel und inserirt an der Tibialfläche der Klauenphalange derselben Zehe. Der Interosseus liegt im zweiten Interspatium metatarsale und inserirt an den Mittelphalangen der zweiten und dritten Zehe. — Die Zwischenschichte wird von drei Muskeln, nämlich Flexor brevis hallucis, indicis und digiti minimi gebildet. Der kleine Flex. hallucis entspringt mit zwei Köpfen von der Plantarfläche des Mesocuneiforme und inserirt an der Tibialfläche der Klauenphalange der ersten Zehe. Flex. indicis entspringt ebenda mit kurzen Muskelfasern und inserirt an der Plantarfläche der Grundphalange der zweiten Zehe. Der starke Flex. digiti minimi entspringt vom Tuber calcanei und inserirt an der Fibularfläche der Mittelphalange der fünften Zehe. — Westling fand bei Echidna ausser den sechs Adductoren nur Abductor hallucis und zwei Interossei.

Edentata.

Myrmecophaga tamandua. Die plantare Schichte besteht aus Adductor hallucis, indicis und digiti minimi. Die beiden ersteren sind starke Muskeln, welche von einer Raphe ausgehen, welche sich vom Kopfe zur Basis des Metatarsus V erstreckt. — Die fünf Flexoren der intermediären Schichte sind mit Ausnahme derjenigen für die marginalen Zehen schwach entwickelt. Flexor brevis dig. minimi ist zweiköpfig, die übrigen einköpfig. Flex. brevis hallucis entspringt vom Entocuneiforme. — Zur dorsalen Schichte gehören Abductor hallucis, digiti minimi, ossis metatarsi digiti minimi und vier Interossei dorsales Abd. hallucis hat eine grosse Ursprungsfläche von dem knorpeligen Fortsatz am innern Sohlenrande und von der Fascia plantaris; inserirt am innern Sesamknochen der Halluxwurzel. Abd. dig. minimi ist schwach; entspringt von der Aussenfläche des Calcaneus und inserirt am äussern Sesamknochen an der Basis der fünften Zehe. Die Interossei sind einköpfig und liegen in den metatarsalen Interspatien. — Manis dalmani soll sich nach Cunningham ähnlich verhalten wie Myrmecophaga.

Dasypus sexcinctus. Die plantare Schichte besteht aus folgenden gut ausgebildeten Muskeln: Adductor hallucis, indicis, annularis und digiti minimi. — Von der intermediären Schichte sind nur Flexor brevis hallucis und digiti minimi, von der dorsalen nur Abductor hallucis, digiti minimi und ossis metatarsi digiti minimi völlig entwickelt, während die fehlenden Muskeln durch Bänder repräsentirt werden.

Bei Bradypus tridactylus sind von der fraglichen Muskelgruppe nur vier Interossei dorsales entwickelt.

Glires.

Lepus europaeus. Von der plantaren Schichte sind nur Adductor indicis und digiti minimi vorhanden. — Die Flexoren (intermediäre Schichte) sind vier und gut ausgebildet. — Abductoren fehlen.

Castor fiber. In der plantaren Schichte ist nur ein schwacher Adductor hallucis vorhanden. Vom Add. annularis ist nur ein Sehnenstrang nachweisbar. — Intermediäre Schichte: jede der drei mittleren Zehen besitzt einen gut ausgebildeten zweiköpfigen Flexor brevis. Flex. br. hallucis und dig. minimi sind durch je einen Sehnenstrang repräsentirt. — Die dorsale Schichte wird durch Abductor hallucis, digiti minimi und zwei Interossei dorsales gebildet. Die letztgenannten stellen Interosseus I und II dar.

Chiroptera.

Pteropus. Von der plantaren Schichte sind nur Adductor hallucis und digiti minimi vorhanden, welche zusammen ein dünnes, dreieckiges Muskellager, von der Basis des Tarsus ausgehend, bilden. — Die intermediäre Schichte ist vollständig entwickelt, indem für jede Zehe ein doppelter Flexor brevis vorhanden ist. — Die dorsale Schicht dagegen ist nur durch den Abductor ossis metatarsi digiti minimi repräsentirt.

Carnivora.

Bei den vierzehigen Raubthieren (Canis, Felis) sind die Metatarsi so dicht aneinandergereiht, dass die fraglichen Muskeln fast gänzlich auf der plantaren Fläche gelegen sind. Bei Felis, wo die proximalen Enden der Metatarsi dicht aneinander schliessen, während die distalen divergiren, reichen die Interossei dorsales im distalen Theile mit ihren zugeschärften dorsalen Theilen halbwegs hinauf in die Interspatien. Uebrigens ist kein Fussmuskel unterdrückt, dagegen kommen mehrere Verwachsungen vor. Plantare Schichte: Meistens sind zwei Adductoren vorhanden, nämlich Add. digiti minimi und indicis; manchmal ist beim Hunde noch ein Add. annularis entwickelt, doch stets mehr oder weniger mit dem Flexor brevis derselben Zehe verschmolzen. Die Adductoren entspringen gemeinsam in der Mittellinie des Fusses von der Fascie an der Basis der Metatarsi. Vereinigt mit den plantaren Muskeln ist Opponens digiti minimi,

ein schwaches Muskelbündel, welches zusammen mit dem Adductor dig. minimi entspringt und an der Plantarfläche und dem distalen Drittel des Metatarsus V, bedeckt vom Flexor brevis dig. min., inserirt. — Dorsale und intermediäre Schicht: Flexores breves und Interossei dorsales sind theilweise verwachsen, doch sind die Ansatztheile meist deutlicher geschieden. Die verwachsenen Flexores breves und Interossei dorsales bilden eine Serie von Muskeln, welche tricipital, der mittelste sogar quadricipital ist. In Bezug auf die Adductoren der fünften Zehe bestehen Verschiedenheiten, indem bei Felis leopardus Abd. dig. min., ossis metat. dig. minimi und ausserdem noch ein kleines Bündel, der Abductorgruppe angehörig, vorkommen, während letzterer bei Fel. concolor und leo fehlt und auch die Insertionen der beiden andern Muskeln etwas verschieden sind. Beim Hunde fehlt jede Spur eines selbständigen Abductor der fünften Zehe.

Meles taxus. Die plantare Schichte wird gebildet von M. adductor hallucis, indicis und dig. minimi, welche von der Basis des Metatarsus II und III entspringen. — Intermediäre Schicht: Hallux, Index und Digit. minimus sind jeder mit einem zweiköpfigen Flexor versehen; Flexor br. annularis und medii besitzen nur einen tibialen Kopf; der fibulare Kopf des Flex. ann. ist mit dem entsprechenden Interosseus dorsalis verwachsen. — Die dorsale Schichte wird vom Abductor ossis metatarsi dig. min. und vier Interossei dorsales gebildet.

Trichechus rosmarus. Von der plantaren Schichte ist nur Adductor hallucis vorhanden. Derselbe besteht aus zwei getrennten Theilen: 1) Add. obliquus entspringt von der Basis des Metatarsus IV; 2) Add. transversus entspringt von der Fascie, welche den Flex. brevis dig. minimi in dessen Insertionstheile bedeckt. Die vereinigte Sehne inserirt an der Grundphalange des Hallux. Ausserdem ist Adductor dig. minimi durch eine Sehne repräsentirt. — Die intermediäre Schichte enthält Flexoren für sämmtliche Zehen, welche Muskeln alle mit Ausnahme derjenigen für den Hallux zweiköpfig sind. — In der dorsalen Schichte sind folgende Muskeln vorhanden: Abductor hallucis, ossis metatarsi digiti minimi, digiti minimi, Interosseus dorsalis tertius.

Hyracoidea.

Hyrax capensis.

In der plantaren Schichte sind Adductor indicis und annularis vorhanden. In der intermediären kommt nur ein zweiköpfiger Flexor brevis vor und in der dorsalen nur Interosseus dorsalis I und II.

Proboscidea.

In der plantaren Schichte ist nur ein kleiner Muskel, den Cunningham als Transversus indicis bezeichnet, vorhanden; entspringt vom Kopfe des Metatarsus IV und der Fascie des Flex. brevis annularis und inserirt an der Fibularfläche des Sesamknochens der zweiten Zehe. — Die Muskeln

der intermediären Schicht sind gut entwickelt, da alle Zehen, die erste ausgenommen, mit je einem Flexor brevis versehen sind. — Von den Muskeln der dorsalen Schichte sind nur ein starker Abductor dig. min. und ein verkümmerter Abduct. metat. dig. min. vorhanden.

Ungulata.

Equus caballus (Holzschn. 57). Die einzige Zehe (III.) ist mit den drei Muskeln versehen, welche derselben typisch zukommen, nämlich Flex. brev. medii, Interosseus dorsalis secundus et tertius. Flexor brev. medii (f^3) ist durch ein „Ligament" repräsentirt (das Ligamentum volare rectum ossium sesamoideorum superius der Veterinäre) und liegt auf der Hinterfläche des Metatarsus III; es ist befestigt am proximalen Ende dieses Knochens und an den distalen Tarsalknochen; distalwärts theilt es sich in zwei Theile, welche an den Sesamknochen an der Basis der Grundphalange und an der Extensorsehne an der Dorsalfläche derselben Phalange inseriren. An beiden Flächen dieses Ligamentes sind functionslose Muskelstreifen beobachtet worden. Interosseus dorsalis II (d^3) et tertius (d^4) sind rudimentär; jeder besteht aus einem kurzen und schwachen fleischigen Bauche und einer langen Sehne, entspringt von den rudimentären Metatarsen II, resp. IV und inserirt am Phalangeo-Metatarsalgelenk, sich mit dem vorigen Muskel verbindend.

Fig. 57.

Equus caballus. Plantarfläche des Fusses. f^3 Ligament, dem Flexor brevis medii entsprechend. d^3 Interosseus dorsalis II. d^4 Interosseus dorsalis III. Nach Cunningham 80.

Bos taurus. Das beim Pferde beschriebene Ligament documentirt sich hier als umgebildeter Muskel noch deutlicher als bei jenem. Es theilt sich in fünf getrennte Insertionsstränge, von denen zwei zur zweiten, zwei zur dritten Zehe gehen, während der fünfte den Fussrücken zwischen den beiden ersten Phalangen der dritten und vierten Zehe erreicht; hier spaltet er sich in zwei Theile, welche sich mit den Extensorsehnen an der Dorsalfläche der Zehen verbinden. Ausserdem ist dieses „Ligament" durch zwei Streifen mit den Sehnen des „Perforatus" verbunden. Muskeltheile durchsetzen in reichlicher Masse dieses „Ligament", welches Cunningham bei Bos mit Flexor brevis medii et annularis homologisirt.

Sus scrofa. Die plantare Schichte wird durch Adductor indicis und digiti minimi repräsentirt. Beide entspringen gemeinsam von dem centralen Theile der Basis des Metatarsus; Add. indicis inserirt am äussern Sesamknochen an der Basis der Grundphalange der zweiten Zehe sowie an der Extensorsehne, Add.

Erklärung von Tafel CVIII.

Für alle Figuren gemeinsame Bezeichnungen:

Ed IV Musc. extensor brevis digiti IV.
Ed V „ „ „ „ V.
Edbr der vom Fussrücken entspringende Musc. extensor brevis digit.
Edl Musc. extensor digit. communis longus.
Ehl „ „ hallucis longus.
F Fibula.
me Malleolus externus.
nf Nervus cutaneus fibularis (communicans des Menschen).
np Nervus peroneus.
nppr Nervus peroneus profundus.
npra „ „ „ accessorius.
nps „ „ superficialis.
P Patella.
pbr Musc. peroneus brevis.
pl „ „ longus.
T Tibia.
Ta Musc. tibialis anticus.

Fig.

1—2. Ornithorynchus paradoxus. *a* Schaufelförmiger Fortsatz der Fibula. *x* Nervenast des N. Cruralis zu Mm. tibialis anticus und extens. hallucis longus. *Ecr* M. extensor cruris. *b* Hinterer Kopf des M. peroneus longus. *Fcr* Die Cruralfascie, sich an die beiden seitlichen Flächen der Tibia anheftend, unter ihr die Sehnen der drei medialen Muskeln.

3—6. Didelphys virginiana. *g* Ursprungsfasern des M. gastronemius von der Unterschenkelfascie, den N. per. superf. bedeckend. *Ehbr* kleiner Strecker der ersten Zehe; von ihm geht ein Bündel zur zweiten. *E. II—IV* Ext. brevis digit. II—IV, vom Unterschenkel entspringend. *fem.* Femur.

7. Felis domestica. *Ehl* der mit dem Tibialis anticus distal verwachsene Extens. hall. longus.

8. Lepus cuniculus. *Ed IV* M. extensor brevis digiti IV.

9—10. Loris gracilis. *m* ein Theil des Nerv. peroneus superficialis, welcher seine ursprüngliche Lage beibehielt. *x* Ursprungskopf des Extensor digit. comm. longus von Tibia und Fibula. Fig. 9 $^1/_2$ natürliche Grösse.

11. Ateles sp.

Alle Figuren nach Ruge (98).

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 7.

Fig. 8.

Fig. 9.

Fig. 10.

Fig. 11.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

dig. min. ebenso an der fünften Zehe. — Jede Zehe hat einen einköpfigen Flexor brevis. — Die dorsale Schichte ist nur durch zwei starke „Ligamente", welche die rückgebildeten Interossei dorsales II und IV sind, repräsentirt.

Prosimiae und Primates.

Plantare Schichte. Bei Primates ist Adductor hallucis in zwei Portionen gesondert, welche erst an der Insertion zusammentreten. Nach Bischoff (250) sind diese beiden Portionen (Caput obliquum und Caput transversum*)) beim Gorilla, Orang, Cynocephalus und Cercopithecus stark entwickelt und von einander getrennt; beim Chimpanse, Hylobates, Pithecia und Hapale sind ebenfalls beide vorhanden, aber mit einander verschmolzen; bei Macacus sind beide getrennt, aber Caput transversum schwach. Bei Lemur sind beide Theile vorhanden und stark entwickelt. In Bezug auf die Verhältnisse beim Menschen hat Ruge**) auf Grund ontogenetischer Untersuchungen nachgewiesen, dass „Caput transversum ursprünglich mit seinen Ursprungsfasern in nächster Berührung mit Caput obliquum steht; ersterer breitet sich allmählich mit seinen Fasern gegen den lateralen Fussrand aus und wandert an demselben distalwärts bis zu den Kapseln der Metatarsophalangealgelenke. In späteren Jahren nimmt er an Mächtigkeit ab und kommt zuweilen ganz zum Schwunde. Das Uebergreifen des Cap. transversum auf die zweite Zehe ist als ein erst in spätern Zeiten erworbener Zustand zu betrachten". Von den übrigen Muskeln dieser Schichte ist bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus, Pithecia, Ateles ein Adductor indicis, annularis und digiti minimi vorhanden; bei Hapale kommen nur Add. indicis und digiti minimi, bei Troglodytes und Hylobates nur der letztgenannte vor. Beim Orang und Gorilla soll nur der Add. hallucis vorhanden sein; doch hat Ruge (99) gezeigt, dass beim Orang die Adductores indicis, annularis und digiti minimi noch als rudimentäre Organe vorhanden sind. — Intermediäre Schichte. Nach Cunningham (80) findet sich niemals eine vollständige Schichte der Flexores brevis, d. h. ein zweiköpfiger Muskel für jede Zehe. Flex. br. hallucis und digiti minimi besitzen meist zwei Köpfe, wogegen Fl. br. annularis und indicis oft durch einen Kopf repräsentirt werden, während Fl. br. digiti minimi meistens fehlt. Bei allen Anthropomorphen findet Hepburn einen inneren und äusseren Kopf am Flex br. hallucis, von welchen der innere stets viel stärker als der äussere ist. Ruge (99) findet jedoch, dass Flex. br. hall. beim Orang mit dem Adductor obliquus verbunden ist, was aus der doppelten Innervation durch Nerv. plantaris internus und externus hervorgeht. Auch bei den niederen Affen (Cynocephalus, Cercopithecus, Macacus, Pithecia, Hapale) hat der Muskel zwei Köpfe, wogegen bei Lemur der äussere Kopf fehlt. Flex. br. digiti minimi soll nach Cunningham stets zweiköpfig

*) Vergleiche die Handbücher der menschlichen Anatomie.

**) Morphologisches Jahrbuch. Bd. 4. Supplement.

sein; von diesen rückt der innere Kopf plantarwärts zur Fusssohle und wird als dritter Interosseus plantaris beschrieben, während der äussere zu einem Opponens dig. min. wird (Hepburn). Diesen letzteren konnte Hepburn beim Orang und Hylobates nicht als einen vom Flex. brev. dig. min. getrennten Muskel nachweisen, wogegen er bei Gorilla und Chimpanse deutlich entwickelt war. Ein innerer Kopf ist deutlich bei Cynocephalus (250), Cebus und bei dem von Ruge (99) abgebildeten Orang. — Dorsale Schichte. Abductor digiti minimi, meist viel stärker als Abd. hallucis entspringt vom Tuber Calcanei (nach Hepburn beim Orang mit zwei Köpfen), inserirt an der Lateralfläche der Basis der Grundphalange der fünften Zehe; beim Gorilla und Chimpanse geht ein Theil des Muskels zur Basis des fünften Metatarsus und stellt den Abductor ossis metatarsi quinti dar (Hepburn); nach Cunningham fehlt der letztere beim Chimpanse. Bei Cynocephalus, Lemur und Galago (240) ist er vorhanden. Abductor hallucis entspringt bei den Anthropomorphen von der plantaren und medialen Peripherie der Calcaneus, bei Cynocephalus vom Cuneiforme internum, bei Lemur von der Plantarfascie und bei Galago vom „Sesamknochen“ am proximalen Hallux-Ende. Interossei dorsales sind einköpfig bei Cynocephalus oder zweiköpfig („bipenniformes“) bei Anthropomorphen und Lemur. Mit drei Ausnahmen inseriren diese Muskeln derart, dass sie Abductionswirkungen von einer durch die dritte Zehe gezogenen Linie erzeugen; die Ausnahmen sind: Gorilla und Chimpanse, wo besagte Linie durch die zweite und Lemur, wo dieselbe durch die vierte Zehe verläuft.

Flexor digitorum communis brevis.

Flexor digit. brevis superficialis s. perforatus s. sublimis.

Ein in seinem Vorkommen und dem Grade seiner Selbständigkeit sehr wechselnder Muskel liegt unmittelbar unter der oberflächlichen Fascie oder, falls M. plantaris als besondere Sehne an der Fusssohle darstellbar ist, unter dieser. Entspringt bald von der Sehne des langen (tiefen) Flexor. digit., bald von Tuber calcanei, bald mit getrennten Portionen von beiden diesen Ursprungstheilen. Inserirt an den Mittelphalangen meist der vier lateralen Zehen mit Sehnen, welche vom langen Flexor. digit. durchbohrt werden.

Fehlt bei Echidna (Westling); auch bei Ornithorhynchus soll er nach Meckel (48) fehlen, wogegen nach F. E. Schulze (101) ein solcher vorkommt, und zwar entspringen die für die 2. und 3. Zehe bestimmte Portion von der Unterfläche der Sehne des langen Zehenbeugers, die für die 3. und 4. vom Tuber calcanei.

Marsupialia. Bei Thylacinus (80) ist er von der Plantaris-Sehne bedeckt und entspringt von der medialen Fläche des Calcaneus; seine vier schwachen Sehnen inseriren an der 2.—4. Zehe. — Bei Didelphys (48, 122) entspringt er fleischig von der Fascie des Flex. digit. fibularis und tibialis; er ist in zwei, einen lateralen stärkeren für die drei lateralen

Zehen bestimmten, und einen medialen, welcher zur zweiten Zehe geht, gespalten. v. Bardeleben*) fand ihn ganz schwach. Nach F. E. Schulze (101) gehen die für die 2. Zehe bestimmte Portion von der Sehne des Flex. tibialis, die für die 3.—5. von der Sehnenplatte des Flex. fibularis. Bei Cuscus (80) ist er mit dem Ursprunge des Flex. digit. fibularis verbunden und endet in drei Sehnen, welche durchbohrt vom tieferen Flexor, zu den drei lateralen Zehen gehen. — Bei Halmaturus fehlt er (48).

Edentata (48). Bei Myrmecophaga geht er vom Calcaneus mit nicht durchbohrten Sehnen an die vier inneren Zehen (?). — Bei Bradypus ebenso an die drei Zehen. Die Homologisirung ist zweifelhaft. -- Fehlt bei Euphractus (v. Bardeleben).

Insectivora (148). Bei Erinaceus entspringt er von der verbreiterten Plantaris-Sehne und manchmal auch von dem Gewebe, das diese Sehne mit dem Calcaneus verbindet; liegt unmittelbar unter der Sohlen-Fascie; theilt sich in drei durchbohrte Sehnen für die drei mittleren Zehen. Bei Gymnura entspringt er nur von der Plantaris-Sehne, sonst wie bei Erinaceus. Centetes: wie bei Gymnura, doch geht er an die vier lateralen Zehen. — Bei Potamogale entspringt er, intim mit Flex. accessorius verbunden, von der hinteren und plantaren Fläche sowie von der Lateralfläche des Calcaneus und von der Plantaris-Sehne; ein Theil dieser Muskelmasse lässt die durchbohrten Sehnen für die vier lateralen Zehen entstehen; der grössere Theil inserirt an die Sehnen des langen Flexors. — Chrysochloris wie bei Centetes. — Bei Condylura ist er rudimentär; bei Scalops versorgt er die 2. und 4. Zehe, bei Scapanus und Talpa sind kleine Muskeln für die vier äusseren Zehen vorhanden.

Galeopithecus (153). Ist fast vollständig in vier Muskeln für die vier fibularen Zehen aufgelöst. Entspringt vom medialen Theile des Tuber calcanei und Fascia plantaris. Die Sehnen sind durchbohrt und verhalten sich wie gewöhnlich. Als Musc. flexores digitorum breves laterales habe ich vier, vom Flex. digit. brevis abgelöste Muskelbündel bezeichnet, welche distalwärts gewandert sind und in der Metatarsalregion von der Sehnenplatte des Flexor tibialis und vom Flex. accessorius entspringen, in schräger Richtung distalwärts verlaufen und sich an den entsprechenden Sehnen des Flex. digit. brevis befestigen**).

Chiroptera (154, 156). Flex. dig. brevis verhält sich wie bei Galeopithecus; Flex. dig. brev. laterales fehlen.

Glires. Bei Sciuromorphi und Hystricomorphi fehlt er oder ist er mit Plantaris verwachsen (Parsons, Proceed. Zool. Soc. London 1894). Bei Erethizon (164) wird er jedoch als ein kleines Muskelbündel, welches zur 1. (!) und 2. Zehe geht, beschrieben. Bei Capromys (159) ist er gross und entspringt theils vom Plantaris und von der Plantarfascie, theils vom Calcaneum und einem Sesamknochen und inserirt mit drei durchbohrten Sehnen an den drei

---

*) Proceed. Zool. Soc. London. 1894.

**) Die von mir (153 pag. 44) gemachte Vergleichung mit Capromys ist zu streichen.

mittleren Zehen. Bei Mus musculus geht er vom Tuber calcanei zu den vier äusseren Zehen; bei Mus decumanus und Castor ist er rudimentär (101). Bei den Myomorphi sind an der Plantaris-Sehne auf der Fusssohle Muskelbäuche des Flex. dig. brevis vorhanden, ausgenommen bei Microtus (Parsons).

Carnivora. Beim Hund (Ellenberger und Baum) ist er mit dem Plantaris zu einem Muskel verschmolzen; entspringt, mit Gastrocnemius zum grossen Theil vereinigt, an der lateralen Lippe des Planum popliteum, am Sesambeine, dem lateralen Condylus femoris und an der Sehnenausbreitung des Vastus lateralis; die Sehne liegt Anfang unter der Achillessehne, windet sich dann um diese, um auf die Oberfläche derselben zu gelangen; auf dem Tuber calcanei bildet er eine Kappe, die sich an beiden Seiten des Höckers befestigt. Der oben beschriebene Theil dürfte doch wohl ausschliesslich den Plantaris entsprechen. An der Plantarfläche des Fusses, wo oft Muskelfaser (= Flex. dig. brevis) bemerkbar sind, theilt sich die Sehne in vier durchbohrte Schenkel, welche an dem distalen Rande der Beugeseite des zweiten Zehengliedes der vier äusseren Zehen enden. Bei der Katze (175) ist er selbständiger als beim Hunde; entspringt von der Plantaraponeurose; endigt wie gewöhnlich. Ebenso bei Hyaena striata, Proteles, Genetta und Viverra civetta, während bei Hyaena crocuta kein Muskelkörper des Flex. brev. digit. vorkommt (179, 194). Bei Lutra und Mustela (101) entspringt er vom Tuber calcanei und geht zu den vier lateralen Zehen.

Hyrax (203). Er entspringt vom Calcaneus, von der Plantaraponeurose und vom Malleolus externus; drei durchbohrte Sehnen gehen zu den drei Zehen.

Ungulata. Beim Pferde bildet er zusammen mit Plantaris einen strangartigen, mit wenig Fleischfasern versehenen Muskelkörper, welcher im Zusammenhang mit Gastrocnemius von Condylus lateralis femoris entspringt. Insertion wie der gleichnamige am Vorderfuss. Entsprechend verhält er sich bei den Wiederkäuern. Beim Schweine ist er kräftig entwickelt; seine Sehne geht an die beiden grossen Zehen; die hintere Fläche derselben steht mit einem Bandapparat in Verbindung, von dem aus Schenkel an die beiden Afterzehen gehen (Leisering und Müller).

Prosimiae (240). Entspringt mit zwei oder drei (Tarsius) Portionen von der Plantaris-Aponeurose und von dem Plantartheile der Sehne des langen Flexors; der erste Theil geht zur 2. und 3. Zehe, der letztere zur 3.—5. Zehe.

Primates. Bei Hapale, Chrysothrix, Pithecia, Cebus, Ateles, Cynocephalus, Cercopithecus und Hylobates (101) entspringt er von der Ausbreitung der Sehne des Flexor tibialis*) und inserirt mit drei durchbohrten Sehnen in gewöhnlicher Weise an der 3.—5. Zehe; der zur 2. Zehe gehende Theil entspringt vom Tuber calcanei. In der Regel

*) Ich benutze diese Gelegenheit, um festzustellen, dass die Bezeichnungen Flexor digit. tibialis und fibularis zuerst von F. E. Schulze (101) und nicht von Dobson, wie pag. 900 angegeben, angewandt sind.

entspringt beim Menschen bekanntlich der gesammte Muskel vom Calcaneus, doch entspringen nicht selten die für die 3.—5. Zehe bestimmten Theile auch bei ihm von der Sehne des Flexor tibialis, was offenbar als der ursprüngliche Zustand bezeichnet werden muss; bemerkenswerth ist, dass auch beim Menschen niemals die Sehne für die 2. Zehe von dem Flex. tib. ausgeht. Hepburn giebt von den Anthropomorphen an, dass beim Gorilla und Orang der Muskel ausschliesslich vom Calcaneus entspringt und Sehnen nur zur 2.—4. Zehe sendet. Beim Chimpanse verhält sich der Ursprung wie bei Hylobates (siehe oben), doch stehen die Ursprungstheile in Verbindung mit einander und der von der Sehne des Flexor tib. ausgehende Theil inserirt an der 4. und 5. Zehe, während der vom Calcaneus ausgehende an der 2. und 3. Zehe inserirt.

Zweiter Nachtrag zur myologischen Literatur bis 1895 inclusive.*)

(303) **Bardeleben, K. v.**: Ueber die Hand- und Fussmuskeln der Säugethiere, besonders die des Praepollex (Praehallux) und Postminimus. Verhandl. 10. Internation. Med. Congr. 2. Bd. 1. Abth. 1891; auch Anatomischer Anzeiger, 5. Jahrg. 1880. [N].

(304) —— Ueber Innervirung, Entstehung und Homologie der distalen Gliedmaassenmuskeln bei den Säugethieren. Verhandl. d. Anatom. Gesellsch. 5. Versamml. München. 1891. [N].

(305) —— On the bones and muscles in the Mammalian hand and foot. Proceed. Zool. Soc. London 1894.

(306) **Beddard, F. E.**: Notes on the Anatomy of Dolichotis patagonica. Ibidem 1891.

(307) —— On the Brain and Muscles Anatomy of Aulacodus. Ibid. 1892.

(308) —— Contributions to the Anatomy of the Anthropoid Apes. Transact. Zool. Soc. London Vol. 13. 1893.

(309) —— On the visceral and muscular Anatomy of Cryptoprocta ferox. Proceed. Zool. Soc. London 1895.

(310) **Beddard, F. E.** et **Treves, F.**: On the anatomy of Rhinoceros sumatrensis. Ibidem 1889.

(311) **Brooks**, Morphology of intrinsic muscles of little finger with some observations on the ulnar head of the short flexor of the thumb. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 20. 1885—86.

(312) —— On the morphology of the extensor muscles. Studies from the Museum of Zoology in Dundee. 1889.

(313) **Brühl**: Extremitätenmuskulatur des Troglodytes niger. Wiener Medicinische Wochenschrift. 1871.

(314) **Carlsson, Alb.**: Zur Anatomie von Hyperoodon diodon. Bihang Svenska Vet. Akad. Handlingar Stockholm. Bd. 13. 1888. [N].

(315) —— Untersuchungen über die weichen Theile der sog. überzähligen Strahlen an Hand und Fuss. Ibidem Bd. 16. 1891. [N].

(316) **Clasen, F.**: Die Muskeln und Nerven des proximalen Abschnittes der vorderen Extremität der Katze. Leipzig 1895. [N].

(317) **Couvreur** et **Bataillon**: Étude anatomique sur la myologie du membre postérieur du grand Fourmilier (Mymecophaga jubata). Ann. d. l. Société de Linn. Lyon 1891.

(318) **Ellenberger, W.** et **Baum, H.**: Systematische und topographische Anatomie des Hundes. Berlin 1891.

(319) **Gilis, P.**: Anatomie des scalènes chez les Ruminants, les Solipèdes et les Carnassiers. Compt. Rend. Soc. Biolog. Paris (9). Tome 4. 1892.

(320) —— Note sur un muscle costo-basilaire chez Cavia. Ibidem.

*) Vergl. pag. 649 und 658. Die hier angeführten Schriften haben noch zum Theil in der vorhergehenden Darstelluug Berücksichtigung finden können. Uebrigens sei auf die Bemerkung pag. 649 verwiesen.

(321) **Hasswell, C. W.**: On the myology of Petaurista taguanoides. Proceed. Linnean. Soc. New South Wales. Vol. 10. 1885.

(322) **Hepburn, D.**: The comparative Anatomy of the Muscles and Nerves of the Superior and Inferior Extremities of the Anthropoid Apes. Journ. of Anatomy and Phys. London. Vol. 26. 1892. [N].

(323) **Kaczander, J.**: Beitrag zur Lehre über die Entwicklung der Kaumuskeln. Anatomischer Anzeiger. 6. Jahrg. 1891.

(324) **Kay, Mc.** et **Schwartz, W. J.**: The morphology of the muscles of the shoulder girdle in Monotremes. Proceed. Linn. Soc. New South Wales. Vol. 9. 1894.

(325) **Killey, E.**: Notes on the myology of Ursus maritimus. Proceed. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1888.

(326) **Kohlbrügge, J. H. F.**: Versuch einer Anatomie des Genus Hylobates in: Weber, Zoologische Ergebnisse Reise Niederl. Ostindien. Bd. 1, 2. 1890. [N].

(327) **Kollmann, J.**: Der Levator ani und der Coccygeus bei den geschwänzten Affen und den Anthropoiden. Verhandl. d. Deutsch. Anatom. Gesellschaft. 8. Vers. 1894.

(328) **Kunstler**: Contribution à l'étude de l'appareil masticateur chez les Rongeurs. Annales d. scienc. natur. Zoologie 1887. Sér. 7. Bd. 4.

(329) **Leboucq, H.**: Recherches sur la morphologie de la main chez les Mammifères marins. Archives de Biologie. Tome 9. 1889.

(330) **Leche, W.**: Beiträge zur Anatomie des Myrmecobius fasciatus. Verhandlungen des biologischen Vereins Stockholm. Bd. 3. 1891. [N].

(331) **Lesbre, F. X.**: Les homologies et les homotypies des muscles fessiers chez l'homme et les mammifères domestiques. Bull. de la Société d'Anthropologie de Lyon. T. 7. 1888.

(332) —— Des muscles pectoroux dans la série des Mammifères domestiques;; détermination de leur homologies avec ceux de l'homme; réforme de leur nomenclature. Lyon 1892.

(333) **Miller, W. C. S.**: Myology of Pinnipedia. Reports on Seals. Rep. Challenger. P. 67. 1888.

(334) **Oudemans, J. T.**: Beiträge zur Kenntnis des Chiromys madagascariensis. Verh. Akad. Amsterdam. Deel. 27. 1889.

(335) **Parsons, F. G.**: On the morphology of the Tendo Achillis. Journal of Anatomy and Phys. London. Vol. 28. 1894.

(336) —— Myology of Rodents. Proceed. Zool. Soc. London 1894 und 1896.

(337) **Pattersson**: The Pectineus-Muscle and its nervesupply. Journal of Anatomy and Phys. London. Vol. 26. 1891.

(338) **Ruge, G.**: Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden in Weber: Zoolog. Ergebnisse einer Reise in Niederländ. Ostindien. Bd. 1. 1891. [N].

(339) —— Der Verkürzungsprocess am Rumpfe von Halbaffen. Morphol. Jahrb. Bd. 18. 1892. [N].

(340) —— Zeugnisse für die metamere Verkürzung des Rumpfes bei Säugethieren. Der Musculus rectus thoraco-abdominalis der Primaten. Ibidem. [N].

(341) **Schulman**: Ein Beitrag zur Kenntniss d. vergleichenden Anatomie d. Ohrmuskulatur. Finska Vetensk. Soc. Öfvers. 1891.

(342) **Schwalbe, G.**: Inwiefern ist die menschliche Ohrmuschel ein rudimentäres Organ? Archiv f. Anatomie u. Phys. Anat. Abth. Suppl.-Bd. 1889.

(343) **Seydel, O.**: Ueber die Zwischensehnen und den metameren Aufbau des M. obliquus thoraco-abdominalis (abdominis) externus der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 18. 1892. [N].

(344) —— Ueber den Serratus posticus und seine Lagebeziehung zum Obliquus abdominis und Intercostalis externus bei Prosimiern und Primates. Ibidem. [N].

(345) **Sidebotham, E. J.**: On the myology of the Water-Opossum (Chironectes variegatus). Proceed. Zool. Soc. London. 1885.

(346) **Struthers, J.**: On some points in the anatomy of a Megaptera longimana. Journ. of Anatomy and Phys. London. Vol. 22—23. 1888.

(347) —— On the rudimentary hind-limb of a great Fin-Whale (Balaenoptera musculus). Ibid. Vol. 27. 1893.

(348) **Testut, L.**: Myologie de l'Ursus americanus. Internat. Monatsschrift f. Anatomie u. Phys. Bd. 7. 1890.

(349) **Vogt, Chr.**: Ueber die Verknöcherung des Hohlhandbandes und anderer Sesambeine der Säuger nebst Bemerkungen über Gliedmaassenmuskeln derselben. Inaug.-Diss. Tübingen. Landshut. 1894.

(350) **Westling, Ch.**: Anatomische Untersuchungen über Echidna. Bihang Svenska Vet. Akad. Handlinger. Stockholm. Bd. 15. 1889. [N].

(351) **Wilson, J. T.**: Observations on the innervation of axillary muscular arches in Man. with remarks on their homology suggested by comparative considerations. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 22. 1888.

(352) **Wilson, J. T.**: On the myology of Notoryctes typhlops, with comparative notes. Tr. Soc. of South Australia. Vol. 18. 1894.

(353) **Windle, B.**: On the anatomy of Hydromys chrysogaster. Proceed. Zool. Soc. London. 1887.

(354) —— Notes on the limb myology of Procyon cancrivorus and of the Ursidae. Journal of Anatomy and Phys. Vol. 23. 1888.

(355) —— The flexors of the digits of the hand. Ibidem. Vol. 24. 1889.

(356) **Winge, H.**: Jordfundne och nulevende Rodentia, Chiroptera, Marsupialia, Primates fra Lagoa Santa, Brasilien. E. Museo Lundii Kjöbenhaven 1888—1895. (Vier Abhandlungen).

(357) **Young, A. H.** et **Robinson, A.**: On the Anatomy of Hyaena striata. Journ. of Anatomy and Phys. London. Vol. 23. 1889. [N].

III. Integument.

Literatur.

In Bezug auf das hier gegebene Verzeichniss, welche die bis zum Jahre 1895 (inclusive) erschienenen Schriften aufnimmt, gilt das pag. 649 Gesagte. Die Organe des Hautsinns, die Nervenendigungen u. dergl. werden im Kapitel Nervensystem berücksichtigt werden.

(358) **Allen, Harrison**: Mammary glands of Chiroptera. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia. 1880. (Nach Zoolog. Jahresbericht.)

(359) —— The distribution of the color marks of the Mammalia. Proc. Acad. N. Sc. Philadelphia. 1888.

(360) **Bartlett, A. D.**: Remarks upon the Affinities of the Prongbuck (Antilocapra americana). Proceed. Zool. Soc. London. 1865.

(361) **Beauregard, H.**: Les glands à parfum des Viverridés. Comptes rend. Acad. sc. Paris. T. 118. 1894.

(362) **Beddard, F. E.**: On some points in the Structure of Hapalemur griseus. Proceed. Zool. Soc. London. 1884.

(363) —— Note on a point in the structure of Myrmecobius. Ibid. 1887.

(364) —— Note on the sternal gland of Didelphys dimidiata. Ibid. 1888.

(365) —— On the Pouch and Brain of the Male Thylacine. Ibid. 1891.

(366) **Beddard, F. E. et Treves, Fr.**: On the anatomy of Sondaic Rhinoceros. Transact. Zool. Soc. London. Vol. 12. 1887.

(367) **Boas, J. E. V.**: Ein Beitrag zur Morphologie der Nägel, Krallen, Hufe und Klauen der Säugethiere. Morphol. Jahrb. Bd. 9. 1884.

(368) —— Zur Morphologie der Wirbelthierkralle. Ibidem Bd. 21. 1894.

(369) **Bonnet, R.**: Die Mammarorgane im Lichte der Ontogenie und Phylogenie. Ergebnisse der Anat. und Entwicklungsgeschichte. (1892.) Bd. 2. p. 604.

(370) —— Haut und Anhänge; in: Vergleichende Anatomie der Haussäugethiere von Ellenberger. 1887.

(371) **Brandt, A.**: Ueber die Haut der nordischen Seekuh (Rhytina borealis). Mémoires de l'Académie d. sciences St. Petersbourg. T. 17. 1871.

(372) —— Ueber Hörner und Geweihe. Festschrift z. 70sten Geburtstage R. Leuckarts. Leipzig 1892.

(373) **Brandt, H.**: Das Leistensystem der Oberhaut beim Hunde. Monatsschr. f. praktische Dermatologie. Bd. 21. 1895.

(374) **Broom, P.**: On the Structure of the Root-Sheath in Hedgehog-Spines. Proc. N. H. Soc. Glasgow (2) Vol. 3. 1892).

(375) **Bubnoff, N.**: Zur Kenntniss der knäuelförmigen Hautdrüsen der Katze und ihrer Veränderungen während der Thätigkeit. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 20. 1881.

(376) **Cantoni, E.**: Elenco generale dei Mammiferi sogetti al Albinismo. Atti Soc. Ital. Sc. Natur. Vol. 23. 1880.

(377) **Carlier, E. W.**: Contributions to the Histology of Erinaceus europaeus. Journal of Anatomy et Physiology. London. Vol. 27. 1893.

(378) **Davies H. R.**: Die Entwicklung der Feder und ihre Beziehungen zu anderen Integumentgebilden. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 15. 1889.

(379) **Dobson, H. E.**: On secondary sexual characters in the Chiroptera. Proceed. Zool. Soc. London. 1873.

(380) **Eber, A.**: Beiträge zur Morphologie des Hufes. Merseburg 1895. (Diss. Leipzig).
(381) **Emery, C.**: Ueber die Verhältnisse der Säugethierhaare zu schuppenartigen Hautgebilden. Anatom. Anzeiger (1895). Jahrg. 8. p. 731.
(382) **Flatten, W.**: Untersuchung über die Haut des Schweines. Inaug.-Diss. Giessen. Berlin 1894.
(383) **Gegenbaur, C.**: Bemerkungen über die Milchdrüsenpapillen der Säugethiere. Jenaische Zeitschrift für Medizin u. Naturwiss. Bd. 7. 1873.
(384) —— Zur genaueren Kenntniss der Zitzen der Säugethiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 1. 1876.
(385) —— Zur näheren Kenntniss des Mammarorganes von Echidna. Ibidem Bd. 9. 1883.
(386) —— Zur Kenntniss der Mammarorgane der Monotremen. Leipzig 1886.
(387) **Graff, Karl**: Vergl.-anatomische Untersuchungen über den Bau der Hautdrüsen der Haussäugethiere. Vorträge für Thierärzte. II. 1879.
(388) **Günther, M.**: Haarknopf und innere Wurzelscheide des Säugethierhaares. Berlin 1895.
(389) **Gurlt**: Ueber den Bau der Haut des Gürtelthieres. Müllers Archiv. 1848.
(390) **Haacke, W.**: On the Marsupial ovum, the mammary pouch and the male milkglands of Echidna. Proceed. Roy. Soc. London. Vol. 38. 1885.
(391) —— Ueber die Entstehung des Säugethiers. Biologisches Centralblatt. Bd. 8. 1889.
(392) —— Ueber die systematische und morphologische Bedeutung bisher unbeachtet gebliebener Borsten am Säugethierkopfe. Ber. Senckenb. Gesellsch. Frankfurt 1890.
(393) —— Lange Krallen und Haare als Erzeugnisse der Rückbildung durch Nichtgebrauch. Biologisches Centralblatt. Bd. 15. 1895.
(394) **Hepburn, D.**: The Integumentary Grooves an the Palm of the Hand and Sole of the Foot of Man and the Anthropoid Apes. Journ. Anat. et Phys. London Vol. 26 1898.
(395) **Jhering, H. v.**: Ueber die Fortpflanzung der Gürtelthiere. Sitzungsb. d. Akad. Berlin 1885.
(396) **Jess, P.**: Vergleichend-anatomische Untersuchungen über die Haut der Haussäugethiere. Internat. Monatsschr. f. Anatomie u. Phys. Bd. 13. 1896.
(397) **Joseph**: Gehörnbildung des Rehbockes. Monatsschr. f. d. Forst- und Jagdwissensch. 19. Jahrg. 1875.
(398) **Klaatsch, H.**: Zur Morphologie der Säugethierzitzen. Morphol. Jahrb. Bd. 9. 1883.
(399) —— Zur Morphologie der Tastballen der Säugethiere. Ibid. Bd. 14. 1888.
(400) —— Ueber die Beziehungen zwischen Mammartasche und Marsupium. Ibid. Bd. 17. 1891.
(401) —— Ueber die Mammartaschen bei erwachsenen Hufthieren. Ibid. Bd. 18. 1892.
(402) —— Neues über Mammartaschen. Ibid. Bd. 20. 1893.
(403) —— Ueber Marsupialrudimente bei Placentaliern. Ibid.
(404) —— Ueber die Mammartaschen und das Marsupium von Echidna. Verhandl. Anat. Gesellsch. 9. Versamml. Basel 1895.
(405) **Kölliker, A. v.**: Handbuch der Gewebelehre des Menschen. 6. Aufl. Bd. 1. 1889.
(406) **Kromayer**: Oberhautpigment der Säugethiere. Archiv. f. mikroskop. Anatomie. (1893). Bd. 42.
(407) **Kükenthal, W.**: Ueber die Reste eines Hautpanzers bei Zahnwalen. Anat. Anzeiger Jahrg. 5. 1890.
(408) —— Ueber die Anpassung von Säugethieren an das Leben im Wasser. Zoolog. Jahrbücher. Abth. für Systematik etc. Bd. 5. 1891.
(409) —— Vergleichend-anatomische und entwickelungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. Denkschr med. nat. Gesellsch. Jena. Bd. 3. 1889 und 1893.
(410) **Lataste, F.**: Les cornes des Mammifères sont des productions cutanées. Actes. Soc. Scientif. Chile. T. 4. 1895.
(411) **Leche, W.**: Ueber Mammarorgane und Marsupium bei einigen Beutelthieren. Verhandlungen des biolog. Vereins in Stockholm. Bd. 1. 1888.
(412) **Leydig, F.**: Ueber die äusseren Bedeckungen der Säugethiere. Arch. f. Anatomie u. Physiol. 1859.
(413) **Leydig, F.**: Ueber den Schwanzstachel des Löwen. Müller's Archiv f. Anatomie etc. 1860.
(414) **Loewis, O. v.**: Bemerkungen über den Schneehasen in Livland. Zoologischer Garten. Jahrg. 18. 1877.

(415) **Lwoff, W.**: Beiträge zur Histologie des Haares, der Borsten, des Stachels und der Feder. Bull. Soc. Natural. Moscou. Bd. 59. 1884.

(415a) **Malkmus**: Die rudimentäre Beuteltasche des Schafs. Inaug.-Diss. Erlangen 1887.

(416) **Marks, P.**: Untersuchung über die Entwicklung der Haut, insbesondere der Haar- und Drüsenanlagen bei den Haussäugethieren. Inaug.-Diss. Giessen. Berlin 1895.

(417) **Martin, C. J. et Tidswell, Frk.**: Observations on the Femoral gland of Ornithorhynchus. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales (2) Vol. 9. 1895.

(418) **Maurer, Fr.**: Die Epidermis und ihre Abkömmlinge. Leipzig 1895.

(419) —— Hautsinnesorgane, Feder- und Haaranlagen, ein Beitrag zu Phylogenie der Säugethierhaare. Morphol. Jahrbuch (1892). Bd. 18. Dieselbe Frage behandelt derselbe Autor ibid. Bd. 20.

(420) **Mayer, Sigm.**: Beitrag zur Lehre vom Bau der Sinneshaare. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 35. (1890).

(421) **De Meijere, J. C. H.**: Ueber die Haare der Säugethiere, besonders über ihre Anordnung. Morphol. Jahrbuch. (1894). Bd. 21.

(422) **Monticelli, F. S.**: Ricerche intorno al seno cutaneo interdigitale della pecora (Ovis aries L). Atti Accad. Napoli (2). Vol. 2. 1886.

(423) —— Sulle glandole facciali dei Chirotteri. Rivista Ital. Sc. N. Anno 2. (1886).

(424) **Nörnes, C.**: Ueber den feineren Bau des Pferdehufes. Arch. mikrosk. Anatomie. Bd. 28. 1886.

(425) **Odenius, M. V.**: Bidrag till kännedomen om morrhårens anatomiska byggnad. Lunds Universitets Aarsskrift. Bd. 2. 1867.

(426) **Owen, R.**: Comparative Anatomy and Physiology of Vertebrates. Vol. III. 1868.

(427) **Parker, W. N.**: On some Points in the Structure of the Young of Echidna aculeata. Proceed. Zool. Soc. London. 1894.

(428) **Paul, H.**: Ueber Hautanpassung der Säugethiere. Inaugural-Dissertation. Jena. 1884.

(429) **Post, H.**: Ueber normale und pathologische Pigmentirung der Oberhautgebilde. Archiv f. pathologische Anatomie. (1894). Bd. 135.

(430) **Poulton, E. P.**: The Structure of the Bill and Hairs of Ornithorhynchus paradoxus; with a Discussion of the Homologies and Origin of Mammalian Hair. Quart. Journ. Microc. Sc. (2). 1894. Bd. 30.

(431) **Reddel, A.**: Der Nasenaufsatz des Rhinolophus hippocrepis. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 23. 1873.

(432) **Reh', L.**: Die Gliedmassen der Robben. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften. Bd. 28. 1893.

(433) —— Die Schuppen der Säugethiere. Ibidem Bd. 29. pag. 157.

(434) **Ribbert, H.**: Beiträge zur Anatomie der Hautdecke bei Säugethieren. Archiv f. Naturgeschichte. 44. Jahrg. 1878.

(435) **Römer, F.**: Ueber den Bau und die Entwickelung des Panzers der Gürtelthiere. Jena. Zeitschr. f. Naturwissensch. (1893). Bd. 27. (Nach Zool. Jahresbericht).

(436) **Ruge, G.**: Die Hautmuskulatur der Monotremen und ihre Beziehungen zu dem Marsupial- und Mammarapparate; in Semon: Zoolog. Forschungsreisen in Australien. Jenaische Denkschr. (1895). Bd. 5.

(437) **Schöbl, Jos.**: Die Flughaut der Fledermäuse. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 7. 1870.

(438) —— Ueber die Nervenendigung an den Tasthaaren der Säugethiere, sowie über die feinere Structur derselben. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 9. 1872.

(439) **Schultze, O.**: Ueber die erste Anlage des Milchdrüsenapparates. Anat. Anzeiger. 7. Jahrg. 1892.

(440) —— Beitrag zur Entwickelungsgeschichte der Milchdrüsen. Verhandl. Physik. Med. Gesellschaft Würzburg. (2). (1893). Bd. 26.

(441) **Schwalbe, G.**: Ueber den Farbenwechsel winterweisser Thiere. Morphol. Arbeiten von G. Schwalbe. (1893) Bd. 2.

(442) **Selenka, E.**: Studien zur Entwickelungsgeschichte der Thiere. Heft 4. 1887.

(443) **Semon, R.**: Beobachtungen über die Lebensweise und Fortpflanzung der Monotremen etc. Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Jena 1894.

(444) **Smith, Fred.**: The histology of the skin of the Elephant. Journ. Anat. et Physiol. London. Vol. 24. 1890.

(445) **Stieda, L.**: Ueber den Haarwechsel. Biologisches Centralblatt. Bd. 7. 1887.

(446) **Sutton, J. B.**: On the arm-glands of the Lemur. Proc. Zool. Soc. London 1887.
(447) **Thomas, O.**: Catalogue of Marsupialia and Monotremata in British Museum. 1888.
(448) **Waldeyer, W.**: Atlas der menschlichen und thierischen Haare. Lahr 1884.
(449) **Weber, M.**: Studien über Säugethiere. Jena 1886.
(450) —— Ueber neue Hautsecrete bei Säugethieren. Arch. f. mikroskop. Anatomie. Bd. 31. 1888.
(451) —— Beiträge zur Anatomie und Entwickelung des Genus Manis; in Weber: Zool. Ergebn. Reise Nied. Ostindien. 1892.
(452) —— Bemerkungen über den Ursprung der Haare und über Schuppen bei Säugethieren. Anatom. Anzeiger (1893). Jahrg. 8. p. 413.
(453) **Welcker**: Ueber die Entwicklung und den Bau der Haut und der Haare bei Bradypus. Abhandlungen d. naturforsch. Gesellsch. in Halle. Bd. 9. (1866).
(454) **Wilson, J. T. et Martin, C. J.**: Further Observations upon the anatomy of the integumentary structures in the muzzle of Ornithorhynchus. Proc. Lin. Soc. N. S. Wales (2). Vol. 9. 1895.

Um eine Wiederholung der Beschreibungen, welche die Handbücher der menschlichen Anatomie und Histologie von dem allgemeinen Baue der Integumentgebilde geben, zu vermeiden, setze ich jene Darstellungen als bekannt voraus und berücksichtige vorzugsweise diejenigen Befunde, welche von dem Verhalten beim Menschen abweichen. Auf histologische Details gehe ich in diesem ebenso wie in den folgenden Capiteln nur da ein, wo es wichtigere, dem Menschen fremde Structurabweichungen gilt, oder dieselben geeignet sind das morphologische Verständniss zu befördern.

Die äussere Haut, Integumentum commune, setzt sich bekanntlich aus zwei Bestandtheilen, der vom Mesoderm abstammenden Haut im engeren Sinne (Cutis, Derma) und der Oberhaut, (Epidermis), welche aus dem Ektoderm hervorgeht, zusammen. Differenzirungen der Haut sind die Horngebilde verschiedener Art, die Drüsen und das Hautskelet.

Die Haut im engeren Sinne

zerfällt in zwei mehr oder weniger deutlich unterscheidbare Schichten, das Unterhautbindegewebe, (subcutanes Bindegewebe, Stratum subcutaneum) und die Lederhaut (Corium).

Das Unterhautbindegewebe zeichnet sich durch den mehr oder weniger grossen Halt von Fett aus, welches in den Maschen des Bindegewebes aufgespeichert ist und die Dicke dieses Stratums bestimmt; man bezeichnet deshalb das Unterhautbindegewebe als Fetthaut (Panniculus adiposus). Die bedeutendste Dicke erreicht sie bei Pinnipediern, Cetaceen und beim Hausschwein. Bei den Cetaceen ist die Lederhaut fast nach ihrer gesammten Dicke in einen Panniculus adiposus umgewandelt; nur eine verhältnissmässig schmale Zone zunächst des Papillarkörpers ist frei von Fettzellen; in den Flossen fehlt der Panniculus adiposus. Beim grönländischen Wale soll dieses Specklager 20—35 Cmtr. dick sein. Die

Fetthöcker der Kameele werden ebenfalls durch eine in Folge der Fettansammlung mächtige Wucherung des subcutanen Bindegewebes gebildet. Bekannt ist die starke Ausbildung des Fettkörpers bei den Säugern, welche einen Winterschlaf halten, vor dem Eintritte des letzteren.

Die Lederhaut besteht aus Bindegewebe mit Beimischung von elastischem Gewebe. An den dickeren Stellen zeigt sie zwei, jedoch nicht scharf geschiedene Schichten, welche als Pars reticularis und Pars papillaris bezeichnet werden. Letztere ist der an die Oberhaut stossende Theil, dessen äussere Fläche hauptsächlich an unbehaarten Hautstellen sich in Papillen (Hautwärzchen, Papillae corii) erhebt. Diese werden mit Bezug auf ihren inneren Bau in zwei Arten, die Gefässwärzchen und die Nervenwärzchen, geschieden. In Form, Grösse und Zahl (platten-, birn-, warzen-, fadenförmig, einfach oder zusammengesetzt) weichen sie nicht nur bei den verschiedenen Säugethieren beträchtlich von einander ab, sondern verhalten sich auch verschieden an den verschiedenen Hautstellen eines und desselben Individuums. Fast als Regel ist anzusehen, dass kahle Körpergegenden eine starke Pars papillaris haben, während an behaarten Stellen die Oberfläche der Lederhaut nur leichtwellige Linien zeigt. Constant finden sie sich in der Haut der Nase, der Lippen, Brustwarzen und Sohlenballen.

Schon Leydig (412) hat nachgewiesen, dass an dem Handteller von Cercopithecus die Papillen ganz wie beim Menschen zu linienförmigen Erhabenheiten, den auch äusserlich an der Oberhaut erkennbaren Leisten oder Riffen der Lederhaut, angeordnet sind. Neuerdings giebt Klaatsch (399) eine eingehende Darstellung der hügel-, kegel- oder zapfenförmigen Vorwölbungen der Cutis, welche als Ballen (Tori) an der Vola und Planta ausgebildet sind. Dieser Darstellung entnehmen wir das Folgende. Die Ballen, welche eine bestimmte Lagerung zum Skelett haben (Nagel- Metacarpo- [Metatarso] phalangeal-, Radial- und Ulna- [respect. Tibial- und Fibular-]ballen) nehmen entweder die ganze Vola und Planta ein und sind nur durch schmale Furchen von einander geschieden, oder es bleiben grössere Flächen zwischen den weiter auseinander stehenden Ballen übrig. Die Ballen tragen Papillen, zwischen denen Schweissdrüsen ausmünden. Die Papillen stehen entweder ohne irgend eine nachweissbare Ordnung, oder sie treten zu Gruppen zusammen, die als Warzen oder Felder erscheinen, oder aber sie reihen sich auf und bilden Leisten. Wie schon Leydig (412) erkannt hat, entsprechen die grossen, kegelförmigen Cutiserhebungen den Leisten der Menschenhand, und erst die nochmals von der Oberfläche der Kegel sich erhebenden Papillen stehen mit den Papillen der Vola und Planta des Menschen auf einer Linie.

Der speciellen Darstellung von Klaatsch entnehmen wir Folgendes: Bei *Ornithorhynchus* sind die Cutispapillen ohne irgend eine nachweisbare Ordnung vorhanden; in die Zapfen des Stratum Malpighii (siehe unten) zwischen den Cutispapillen münden wohl entwickelte Schweissdrüsen aus. Bei Beutelthieren treffen wir neben niedern Zuständen (*Halmaturus, Da-*

syurus macrurus) insofern eine höhere Differenzirung an, als die Papillen sich in Reihen anordnen, wodurch auch eine regelmässige Anordnung der Schweissdrüsen bedingt wird. Diese Bildung tritt auf der Höhe jedes Ballens für sich auf und breitet sich von da über die ganze Vola und Planta aus. Bei *Felidae* und *Canidae* ist weder von Warzen noch von Leisten auf den Ballen eine Andeutung zu finden; bei starker Lupenvergrösserung sieht man die Oeffnungen der Schweissdrüsen in regelmässiger Vertheilung. Der Carnivorenballen zeigt im Einzelnen folgenden Bau: Starke Züge festen Bindegewebes trennen deutlich die Componenten desselben von einander. Die Hauptmasse des Ballens ist Fettgewebe; genau unter den höchsten Punkten des Ballens liegt eine sehr grosse Zahl Pacini'scher Körperchen. Die Cutis ist in zahlreiche Papillen erhoben; jede Andeutung der Papillenanordnung (Hautleisten), wie sie bei den Primaten auftritt, fehlt hier. Bei den *Halbaffen* tragen die am mächtigsten entwickelten Ballen concentrische Linien, sonst herrschen einfache, quer- oder längsgerichtete Linienanordnungen vor. Bei allen *Primates* besteht vollständige Liniirung der Vola und Planta. Die einzelnen Ballen haben bei den Affen eine viel grössere Selbständigkeit als beim Menschen; die Linien sind viel reiner, der histologische Bau viel regelmässiger und typischer als dort. „Der Reichthum von Nervenendigungen auf den Ballen zeigt uns, dass wir es in der Affenhand mit bedeutenden localen Concentrationen des Tastvermögens zu thun haben.“

Starke Papillen mit Tastkörperchen finden sich an der nackten Schwanzspitze von *Ateles* (Taf. CIX, Fig. 1).

Die Schnauze des *Maulwurfes* ist der Sitz eines ungemein feinen Tastapparates. Nach Eimers Berechnung sind auf der etwa 30 □ Mm. grossen Tastfläche mehr als 5000 Papillen, was für die Gesammtsumme allein der Tastkegel beiläufig 105 000 Nerven ausmacht. Bei *Condylura* liegen die höher differenzirten Tastapparate der langen Schnauze ausschliesslich auf zahlreichen, fingerartig gelappten Fortsätzen.

Den meisten *Cetaceen* fehlt ein scharf abgegrenztes Corium, indem der Panniculus adiposus bis dicht an die Epidermis herantritt, nur eine schmale Zone sowie der Papillarkörper enthalten dichter aneinander gedrängte Bindegewebsstränge und können als Corium bezeichnet werden. Die Papillen, welche nur Blutgefässe enthalten, erreichen eine für die Cetacea charakteristische, gewaltige Länge. Aehnliches ist bei Rhytina (371) der Fall. Bei *Monodon monoceros* und *Beluga leucas* ist die Lederhaut dicker ($^1/_2$ Cmtr.); aus ihr wird Leder gemacht, was von der Haut der übrigen nordischen Wale nicht geschieht. Auch bei *Platanista* ist das Corium deutlicher differenzirt.

An der Rüsselspitze des *Elephanten* (444) finden sich ebenfalls lange fingerähnliche Lederhautpapillen, welche dicht neben einander stehen; meist sind sie einfach, ausnahmsweise zusammengesetzt. Im obern Theile des Rüssels sind die Papillen klein.

Von der Haut des *Hippopotamus* macht Weber (148) folgende Angaben: Die Dicke der Epidermis und Lederhaut beträgt zusammen im Mittel 2—2,5 Cmtr. Entsprechend der Kahlheit der Haut und der Dicke der Epidermis ist der Papillenkörper im Allgemeinen sehr stark. Lange Papillen dringen tief in die Epidermis ein. Zu ganz excessiver Entwicklung kommen dieselben an den Lippen und zwar speciell dort, wo sich die Aussenfläche der Lippe in die Innenfläche umbiegt. Hier beträgt die Länge der Papillen 2,22 Mm.; ihre Spitzen ragen bis in das Stratum corneum hinein, ganz wie in der Schweineschnauze. In diesen Papillen liegen lange Gefässknäuel, ähnlich denjenigen, die als Inhalt der Papillen namentlich des Schwanzes vom Schweine von Ribbert (434) bekannt gemacht wurden. Weber weist darauf hin, dass dies die beiden einzigen Vorkommnisse von Capillarknäueln in den Papillen der Lederhaut sind, die wohl zu unterscheiden sind von gewöhnlichen gewundenen Capillarschlingen der Papillen. Nur einmal fand Weber ein längliches Tastkörperchen (von der Form eines Krause'schen Endkolbens) in der Spitze einer engen Papille liegen.

Im Gegensatze zu den „Dickhäutern" stehen gewisse *Nager*, deren Dünnheit der Haut an diejenige der Vögel erinnert.

Die Flughaut der *Chiroptera* ist bekanntlich eine Hautduplicatur, gebildet durch die Verlängerung der dorsalen und ventralen Rumpfhaut. Epidermis beider Schichten bleiben getrennt und bekleiden die Oberfläche der Flughaut, die beiderseitigen Lederhäute sind zu einer einzigen Membran verschmolzen, welche sich in keiner Weise in zwei Lamellen präpariren lässt und nicht die geringste Spur der stattgefundenen Verschmelzung erkennen lässt. Das Stroma der Flughaut besteht aus welligem Bindegewebe mit zahlreichen Bindegewebskörperchen. In der mittelsten Schicht der Flughaut, welche dem Stratum subcutaneum der beiden Häute entspricht, aus deren Verschmelzung die Flughaut entsteht, ist das Gewebe etwas lockerer. Besonders charakteristisch ist die Anhäufung elastischer Fasern in der Lederhaut zu mächtigen Strängen oder Balken, welche ein äusserst complicirtes Netzwerk in der Flughaut bilden. Dieselbe ist ausserordentlich reich an Nerven und Nervenendigungen; in Verbindung mit den Haaren konnte Schöbl auch Terminalkörperchen nachweisen (437).

Der Nasenaufsatz des *Rhinolophus hippocrepis* ist nach Redtel (431) eine Duplicatur der äussern Haut, deren Hauptmasse von einem aus grossen regelmässig polyedrischen Zellen bestehenden Fettgewebe gebildet wird. Das Corium schickt Fortsätze in dasselbe, welche aus Bindegewebe und spiralig verlaufenden, elastischen Fasern bestehen. Tastkörperchen sind in dem Nasenaufsatz nicht gefunden worden.

Der vielbesprochene Schwanzstachel des *Löwen* ist nach Leydig (413) in Wirklichkeit eine Papille der Lederhaut, von einer ziemlich dünnen Epidermisschicht überzogen. Die ganze freie Fläche dieser Papille geht in secundäre Papillen aus, die etwas grösser sind als die Hautwärzchen an den menschlichen Fingerbeeren; auch ist der Rand wie dort fein

gezähnelt. Der fragliche Stachel ist reichlich mit Gefässen und Nerven ausgestattet. Entsprechende Gebilde fand Ribbert (434) bei *Schafen, Rindern* und manchmal bei *Katzen.* Ob der Schwanzstachel, welcher bei mehreren andern Säugern verschiedener Ordnungen, wie beim *Bison,* einigen Känguruhformen (jetzt zur Gattung *Onychogale* geführt) und einigen Affen der alten Welt angetroffen wird, denselben Bau wie beim Löwen hat, ist noch nicht untersucht worden.

Bei der Fledermaus Thyroptera bicolor kommen wirkliche Saugscheiben vor, und zwar nimmt eine gestielte, solche mit zahlreichen von dem Mittelpunkte nach der Peripherie ausstrahlenden Hautfältchen an der vorderen Extremität die Stelle des Daumenballens ein; an der hinteren findet sich eine kleinere am Metatarsus. Bei Vesperugo nanus, tylopus und pachypus ist die Fusssohle sehr stark entwickelt und schwach concav, der Daumenballen stark verbreitert und abgeflacht; auch bei diesen Thieren wirken die erwähnten Stellen als Saugscheiben, wenn auch in weniger vollkommenem Grade als bei Thyroptera.

Die Plantarfläche der Zehen bei der eigenthümlichen neuseeländischen Fledermaus Mystacina tuberculata ist mit einer Längsfurche, von welcher Querfurchen ausgehen, versehen, wodurch eine frappante Aehnlichkeit mit der Hemidactylus-Zehe entsteht (81). Auch aus anderen Organisationsverhältnissen geht hervor, dass Mystacina wohl von allen Fledermäusen am meisten auf kriechende und kletternde Bewegung angewiesen ist. Ueber Hyrax vergleiche oben pag. 838. Bei der Soriciden-Gattung Nectogale sind Hand- und Fusssohle mit Saugscheiben versehen, welche das Thier wahrscheinlich befähigen sich an glatten Steinen in den von ihm bewohnten Strömen festzuhalten.

Schliesslich sei hier des Hornes von *Rhinoceros* gedacht. Dasselbe besteht aus einer soliden Masse von verhornten Epidermiszellen, welche einen Haufen Cutispapillen überwachsen. Es sind diese Papillen wohl die längsten, welche überhaupt bei den Säugethieren vorkommen. Die Epidermiszellen, welche jede einzelne Papille bekleiden, bilden einen besonderen Hornfaden, einem dicken Haar ähnlich, und die einzelnen Hornfäden sind durch dazwischenliegende Epidermiszellen, welche zwischen den Papillen gebildet werden, zu einem Ganzen verbunden. Nach Wunderlich wirft Rhinoceros unicornis alle 10 Jahre ein Horn ab.

Die in der Lederhaut vorkommende glatte Muskulatur ist nach Ribbert (434) besonders günstig in der Schwanzhaut des Hundes und des Schafes zur Veranschaulichung zu bringen. Es fallen an senkrecht auf die Hautoberfläche nach der Längsrichtung des Schwanzes geführten Schnitten die beiden zwischen den Haarschäften gegen den Haarbalg herabziehenden Bündel in die Augen. Dieselben entspringen dicht unter den Zellen des Rete Malpighii in einzelnen kleineren Partien, die von Bindegewebszügen ihren Ursprung nehmen. Aus der Vereinigung dieser einzelnen Partien geht ein Strang hervor, dessen Dicke sehr variabel ist. Der Haut der *Cetaceen* fehlt glatte Muskulatur vollständig (Kükenthal).

Die Oberhaut (Epidermis)

schmiegt sich allen Vertiefungen und Erhabenheiten der Lederhaut genau an, so dass sie an ihrer inneren Fläche das genaue Abbild der äusseren Fläche der Lederhaut darbietet. Auch an ihrer äusseren Fläche wiederholt die Oberhaut in etwas die Gestalt der Lederhaut, indem sie wenigstens die bedeutenderen Hebungen und Senkungen wiederholt. Die Oberhaut besteht aus zwei, deutlich unterscheidbaren Lagen, der Keim- oder Schleimschicht (Rete s. Stratum mucosum s. Malpighii) und der Hornschicht (Stratum corneum). Das sog. Stratum lucidum ist nach Kölliker als die tiefste Schicht des Str. corneum aufzufassen und besteht aus zwei bis vier Lagen von Schüppchen, die nur durch ihre stärkere Abplattung und gleichartiges helles Aussehen von den nächst höheren Elementen sich unterscheiden.

Bei Eubalaena biscayensis hat die Oberhaut die grösste Dicke: sie misst 7—11 Mm. (Goldberg).

Besondere als Schwielen entwickelte, haarlose Epidermis-Verdickungen kommen bei mehreren Säugethieren vor. Wir erwähnen die Gesässschwielen der catarrhinen Affen, die Schwielen an den Ellenbogen, Knie, Knöchel und der Brust der Kameele, sowie die sog. Kastanien bei Equus, welche Bildungen in ihrem Bau mit dem Hufhorn viel Aehnlichkeit haben und beim Pferde sowohl an den vordern als hintern Extremitäten, bei den übrigen Equus-Arten nur an den vordern vorkommen. Bei einer Anzahl kletternder Thiere (Petaurus, Galeopithecus, Tupaia, Pteromys) finde ich an der ventralen Fläche und am distalen Ende des Unterarms eine mit steifen Haaren versehene Schwiele.

Als Epitrichium bezeichnet man nach Welcker (453) beim Embryo die absterbende äusserste Epidermisschicht, welche sich bei mehreren Thieren (Bradypodidae, Cetacea [nach Weber], Myrmecophaga, Sus, Dicotyles, Pferd (?), Lemur, Propithecus) im Zusammenhang ablöst und dann um den ganzen Embryo eine Zeit lang eine Art von Hülle darstellt, unter welcher die hervorsprossenden Haare zu liegen kommen, wogegen eine theilweise und allmähliche Abstossung der obersten Epidermislage sich findet bei Didelphys, Dasypus, Felis, Ursus, Bos, Ovis, Cervus, Hydrochoerus, Dasyprocta, Coelogenys.

Schliesslich sei hier der eigenthümlichen, aus Epidermiszellen gebildeten, gelappten Wucherungen gedacht, welche beim Embryo von Didelphys den Mund umgeben (442). Bemerkenswerth ist auch die verhornte Carunkel („eggbreaker“), welche die Schnauzenspitze der ganz jungen Monotremen ziert (430).

Pigment

kommt sowohl in den Bindegewebskörperchen der Lederhaut, als auch in der Epidermis vor. Bekanntlich stehen immer noch zwei Ansichten über die Bildung des Pigments der Epidermis einander gegenüber: die eine lässt das

Pigment durch Wanderzellen in die Epidermis hineingebracht werden, indem nur gewissen Bindegewebszellen die Fähigkeit zukommen sollte, Pigment zu produciren; die andere hält dafür, dass das Pigment durch die Thätigkeit derjenigen Zellen gebildet werde, in denen es angetroffen wird, dass somit auch Epithelzellen diese Fähigkeit haben sollten. Da diese Frage erfolgreich nur unter Bezugnahme auf die Befunde auch der niederen Wirbelthiere discutirt werden kann, beschränke ich mich hier auf einen Hinweis auf die neuesten Autoren, welche diesen Gegenstand bei den Säugethieren untersucht haben. Nach Kölliker (405) u. a. wird vielen gefärbten Oberhautgebilden der Farbstoff durch besondere pigmentirte Bindegewebszellen der Lederhaut zugeführt. „Dies geschieht dadurch, dass diese Zellen ganz oder theilweise in die Epidermis einwandern oder einwachsen, mit feinen Verästelungen in den Intercellularlücken derselben sich verbreiten, endlich in die Oberhautzellen selbst eindringen und so denselben das Pigment liefern. Unter den eigentlichen Oberhäuten zeigen die Epidermis der anthropoiden Affen, besonders des Gorilla, dann diejenige des Bastes des Hirschgeweihes diese Verhältnisse am deutlichsten, indem hier die Pigmentzellen nicht nur mit ihren Ausläufern, sondern häufig auch mit ihren Zellenkörpern im Innern des Stratum Malpighii liegen und zugleich die Ausläufer derselben ungemein lang, zum Theil reich verästelt und sehr fein sind."

Kromayer (406), welcher das Oberhautpigment mehrerer Säuger untersuchte, kommt dagegen zu dem Resultate, dass dasselbe an den Protoplasmafasern der Epithelien entstehen soll. Die Chromotophoren sind epitheliale, dem Faserverlauf der Epithelien entsprechende Figuren und der Ausdruck der beginnenden Pigmentation. Man trifft dieselben vorzüglich an den pigmentirten Schleimhautübergängen, wo neben einer starken Pigmentation auch ein starker Verbrauch der Epidermis stattfindet und somit eine starke Neupigmentirung zum Ersatz für das mit der Hornschicht abgestossene Pigment nöthig wird. Die Pigmenteinschleppungstheorie würde somit nach Kromayer der thatsächlichen Grundlagen entbehren. Gegen diese Darstellung hat neuerdings (1894) Ehrmann opponirt.

Schwalbe (441) ist gegen die Annahme eines präformirten gelösten Farbstoffes in der Epidermis, Cutis und Haarsubstanz, ebensowie gegen eine Einschleppung des Pigments durch Wanderzellen. Schwalbe hält dafür, dass das Pigment dadurch entsteht, dass aus einer die Gewebe durchtränkenden farblosen Flüssigkeit unter geeigneten Bedingungen das körnige Pigment ausgeschieden wird. Das Pigment wird somit an Ort und Stelle gebildet. Die pigmentirten Wanderzellen, die angeblich in der Epidermis angetroffen werden, sind entweder Epithelzellen, oder sie sind Anhäufungen von Pigmentkörnern in den Intercellularräumen, die wie geästelte pigmentirte Zellen erscheinen können. Für die Auffassung, dass die Pigmentirung der Epidermis durch Wanderzellen vermittelt werde, ist bekanntlich die Beobachtung Karg's, dass auf den Neger überpflanzte Epidermis von Weissen binnen zwei Monaten schwarz werde, angeführt

worden. Hiergegen macht Schwalbe geltend, dass die Epidermiszellen, die sich pigmentiren, nicht die ursprünglichen, vom Weissen überpflanzten Zellen sind, sondern deren Abkömmlinge. Es besteht im zweiten Monate nach der Ueberpflanzung die Schleimschicht der neuen Epidermis aus Zellen, die auf dem neuen Nährboden, der Cutis des Negers, gewachsen sind; diese bilden Pigment, wie die ursprünglich vom Neger herrührenden Zellen, und haben sich ihnen physiologisch assimilirt.

Schliesslich seien die Resultate, zu denen Post (429) gelangt, erwähnt: „Aus einem besonderen Stoffwechselproducte der Cutis, das nach Individualität (Rasse), localem Bau, Hautirritamenten in verschiedener Quantität erzeugt wird, wird Pigment gebildet und zwar in gewöhnlichen und verzweigten Epithelzellen und in Bindegewebszellen. Die bindegewebigen Pigmentzellen sind Regulatoren des Stoffwechsels, indem sie die überschüssige Pigment bildende Substanz verarbeiten. Die verzweigten Pigmentzellen der Oberhautgebilde sind Producte der Arbeitstheilung und ersetzen durch ihre energische Pigmentbildung die bindegewebigen Pigmentzellen und führen den verhornenden Zellen der grossen Oberhautgebilde Pigment zu.“

In Bezug auf Pigmentirung der Haut bei den *Cetaceen* lässt sich nach Kükenthal (409) ganz allgemein behaupten, dass dieselbe zweierlei Art ist; es sind nämlich einmal eigentliche Pigmentzellen, dann aber auch pigmentirte Retezellen vorhanden. Beim erwachsenen Thiere liegen sämmtliche Pigmente in der Epidermis, die darunter liegenden Schichten sind frei davon. Bei Hyperoodon und Eubalaena (Guldberg) bilden die Pigmentkörnchen eine mehr oder minder ausgebreitete Kappe um den Kern herum, und zwar an der der Oberfläche zugewendeten Seite. Sämmtliches in der Epidermis liegende Pigment ist nach Kükenthal von den tieferen Schichten eingewandert, wogegen Weber (449) keine solche Einwanderung beobachten konnte. Kükenthal fand nämlich bei Embryonen mit Pigment beladene amöboide Zellen in grossen Massen im subcutanen Bindegewebe. Einzelne dieser Zellen liegen bereits in der Epidermis und haben sich zwischen die Zellen dieser Schicht mit langen feinen Ausläufern hineindrängt. In jüngeren Stadien ist dies das einzige Vorkommniss von Pigment in der Epidermis, erst in älteren sieht man auch Pigmentkörnchen in den Retezellen liegen. Auf der Bauchseite der meisten Cetaceen fehlt die Pigmentirung der Retezellen fast vollständig, es sind nur Pigmentzellen vorhanden, während sich auf der Rückseite beides vorfindet. Die Aufnahme von Pigmentkörnchen in den Retezellen muss also jedenfalls unter dem Einfluss des Lichtes erfolgen.

Haare, Borsten, Stacheln.

Bezüglich des allgemeinen Baues der Haare erinnere ich — für alle Einzelheiten auf die Handbücher der Gewebslehre verweisend — hier nur daran, dass man an ihnen das eigentliche Haar und die Wurzelscheiden unterscheidet. An dem ersteren unterscheidet man den freien Theil, den

Schaft, und die Wurzel, welche im Haarbalge eingeschlossen ist. Die Wurzel endet mit einer Anschwellung, dem Haarknopf oder die Haarzwiebel, welche die bindegwebige Haarpapille umfasst. Am Haare unterscheidet man die Cuticula, die Rinden- und die (oft fehlende) Marksubstanz. Die von der Epidermis gelieferte Wurzelscheide, welche den grösseren Theil der Wurzel umgiebt, besteht aus zwei Lagen, der äusseren und der inneren; an letzterer wiederum unterscheidet man zwei Schichten: die Henle'sche und die Huxley'sche, welche letztere an die Scheidencuticula grenzt. An dem äusseren vom Corium gebildeten Theil der Wurzelscheide, dem sog. Haarbalg, lassen sich ebenfalls oft mehrere Schichten unterscheiden, welche durch die Glashaut von der epidermoidalen Wurzelscheide getrennt ist.

Die neueste Schilderung der Entwicklung der Haare hat Maurer (49) gegeben. Bei der ersten Anlage des Haares tritt stets eine Epidermiswucherung auf, während die Betheiligung einer Wucherung des Bindegewebes keineswegs constant ist, wie man dies früher angenommen hat. Wenn sie auftritt, kann sie verschiedenen Werth haben. Sie kann als Zellenanhäufung unter der epithelialen Haaranlage liegen, ohne irgend welche Bindegewebsprominenzen zu verursachen. Dann handelt es sich um eine Haarbalganlage ohne Bildung einer Coriumpapille (Fig. 58).

Fig. 58.

Erste Anlage eines Haares von *Talpa europaea* (Embryo 18,5 Mm. lang) im senkrechten Schnitt. Bei *x* Unterbrechung der oberflächlichen Epidermiszellenlage und dadurch bedingte grübchenförmige Vertiefung auf der Mitte der knospenförmigen Haaranlage. *e* Epithelknospe. *b* Haarbalganlage. $\frac{400}{1}$. (Nach Maurer 419.)

In andern Fällen bildet das Bindegewebe eine Papille. Dieselbe ist aber nicht identisch mit der späteren Haarpapille, sondern sie umgreift ein grösseres Gebiet als die epitheliale Haaranlage, und die letztere sitzt der Kuppe der Papille auf. Die eigentliche Papille ist eine secundäre Papille, die unter der Mitte der Epidermiswucherung in der Regel sehr spät auftritt. Nur bei den Tasthaaren an der Oberlippe von Talpa u. a. bildet sie sich sehr frühzeitig, wohl in Folge von Anpassung an die von vorn herein vorbereitete voluminöse Anlage dieser Gebilde und das damit verbundene grössere Nahrungsbedürfniss (vergl. Fig. 59, wo primäre und secundäre Coriumpapillen in ihrer Beziehung zur Haaranlage zu erkennen sind).

Die Epidermiswucherung ist stets eine scharf gegen die Umgebung abgesetzte Zellenknospe, welche durch Zellen der tiefsten Schicht der Epidermis gebildet wird. Die fraglichen Zellen erleiden eine Gestaltsveränderung in der Weise, dass sie hohe palissadenförmige Gebilde mit stäbchenförmigen Kern darstellen; dieselben sind meilerartig angeordnet, und im Centrum liegen häufig rundliche Zellen mit glashellen Protoplasmen und kugeligem Kern. Dabei findet sich vielfach (so bei Talpa) eine centrale Einsenkung des Epithels an der Oberfläche, wobei die oberflächlichste platte Epithellage eine Unterbrechung erfahren kann. Bei Dasyurus, Perameles, Igel und Maus fehlt die Einsenkung meist.

Fig. 59.

Senkrechter Schnitt durch die Anlage eines Tasthaares an der Schnauze eines Embryo von Talpa europaea (9,5 Mm. Steiss-Nackenlänge). Von x—y primäre Coriumpapille, auf deren Kuppe die plattenartige Epithelknospe (l) mit der secundären Haarpapille (pp) aufsitzt. n Nerv, v Gefässe; übrige Bezeichnungen wie bei der vorhergehenden Figur. $\frac{400}{1}$. (Nach Maurer 419.)

Aus der Thatsache, dass eine epitheliale Zellenknospe als erste Haaranlage im glatten Epithel auftreten kann, ohne jede Betheiligung des unterliegenden Bindegewebes (z. B. bei Dasyurus und Katze), schliesst Maurer, dass eine Coriumpapille kein integrirender Bestandtheil einer ersten Haaranlage ist. Cutispapillen können allerdings oft in sehr früher Periode am Säugethierkörper auftreten, auch an Stellen, wo es späterhin nie zu Haaranlagen kommt. Zur Zeit, wenn Haaranlagen sich einstellen, finden sie wohl in vielen Fällen solche Papillen bereits vor; jene müssen dann zu diesen in ein bestimmtes Verhältniss treten: sie entstehen als Epithelwucherungen auf der Kuppe solcher Papillen. Bei manchen Haaren entwickeln sich weder vor noch nach der epithelialen Anlage grössere Cutispapillen; bei diesen entwickelt sich erst sehr spät, wenn die Haaranlage als solider Epithelzapfen tief in das Corium eingewuchert ist, blos eine Haarpapille.

Die weitere Entwicklung und Ausbildung des Haares erfolgt dann in der in den Handbüchern angegebenen Weise. Die Haaranlage, d. h. die Epidermispartie wuchert als solider Zapfen in die Tiefe, an dessen Grunde die Haarpapille sich hineinbildet. Indem die, die Papille bedeckenden Zellen sich verlängern, entsteht die erste Anlage des Haares in Gestalt eines niedrigen Kegels. Die Zellen, welche die Papillen unmittelbar überziehen, verbleiben protoplasmatisch; aus diesen geht die Haarzwiebel hervor. Das sich entwickelnde Haar wird ringsum von den peripherischen Zellen des Epithelzapfens umhüllt. Aus dieser Umhüllung leitet sich die äussere und innere Wurzelscheide her. Die äussere, welche continuirlich in die Haarzwiebel übergeht, setzt sich in die Schleimschicht der Epidermis fort; sie besteht aus kleinen, protoplasmatischen Zellen. In der inneren Wurzelscheide nehmen die Zellen eine gestreckte Form an und verhornen. Das den Epidermiszapfen umgebende, mit der Haarpapille im continuirlichen Zusammenhang stehende Bindegewebe bildet den Haarbalg. Der Haarschaft verhornt und bricht durch, indem die Hornschicht der Epidermis abgehoben wird oder durch Abschuppungen verloren geht.

Bekanntlich hat man bisher nach ihrem verschiedenen Aussehen mehrere Arten von Haaren bei den Säugethieren unterschieden. Die wesentlichsten sind Wollhaare, Stichelhaare, Borsten, Stacheln und Spür- oder Tasthaare.

Bei einer grossen Anzahl von Thieren setzt sich der Pelz bekanntlich aus zwei verschiedenen Arten von Haaren zusammen, von denen die einen feineren und zahlreicheren den dichten Untergrund des Haarkleides (Unterhaar) bilden: die Woll- oder Flaumhaare, während die anderen, in ihrem äusseren Theile ansehnlich verdickten das Oberhaar herstellen und gewöhnlich als Grannen- oder Stichelhaare bezeichnet werden. Zwischen beiden Arten existiren oft Uebergänge. Betreffs Verschiedenheiten im Baue der Haare bei den verschiedenen Säugern mag erwähnt werden, dass die Haare der Hufthiere (Reh, Hirsch, Antilopen, Steinbock) sich durch die starke Ausbildung der Marksubstanz, welche fast die ganze Dicke des Haares einnimmt; hier sind ausserdem die Markzellen sehr gross (Fig. 60). Während bei den Menschen und den meisten Thieren sich die Luft zwischen den einzelnen Markzellen befindet, liegt die Markluft bei den Hufthieren am ausgebildeten Haare intracellulär; hierdurch werden die Markzellen zu grossen, blasenförmigen, etwas abgeplatteten Körpern, die dicht an einander gedrängt sind. Einigen Haaren, wie den Flaumhaaren des Fötus, der feineren Wolle des Schafes, der Ziege etc. fehlt das Mark gänzlich. Die Schuppen der sog. Cuticula sind besonders eigenthümlich bei den Fledermäusen: sie stehen in sehr deutlichen Spiralen und sind stark vorspringend mit ihren oberen Rändern, wodurch die Haare gezackt erscheinen (Fig. 61); ähnlich ist es beim Maulwurf. Ueber den eigenthümlichen Haarbau bei Ornithorhynchus siehe Maurer (418).

Nach Poulton (413) kommen bei Ornithorhynchus dicke und dünne Haare vor. Erstere sind immer von vier Bündeln der letzteren begleitet.

Jedes Bündel besteht aus 7—12 Haaren, die alle in einem gemeinsamen Follikel wurzeln. Die dicken Haare zeigen Ober- und Unterseite, und am Schwanze wird der Schaft schuppenförmig. Das Haar entsteht nicht in einem soliden Epithelzapfen, sondern in einer nach aussen offenen Röhre.

Fig. 60.

Haar von Rupicapra. (Nach Waldeyer 448.)

Fig. 61.

a b

Haar von *a* Vesperugo kuhlii, *b* V. maurus. (Nach Kolenati.)

Bei Centetes tritt eine eigenthümliche Veränderung in dem Haarkleid ein, wenn das Thier erwachsen wird: während beim Jungen zwischen den Haaren des Rückens Stacheln verschiedener Art eingestreut sind, findet sich beim erwachsenen Thiere nur ein Büschel langer Stacheln am Hinterkopfe. Hemicentetes behält die Stacheln auch im erwachsenen Zustande. Herrn F. Sikora verdanke ich die Mittheilung, dass, wenn man besagte Thiere reizt, sie den erwähnten Nackenschopf nach vorne aufrichten, indem sie etwas vorspringen; mehrere Stacheln bleiben immer am Feinde stecken. Nach demselben Gewährsmanne sieht man eine kleine Gruppe von Stacheln auf dem hinteren Theile des Rückens sehr oft in zitternder Bewegung; Ursache und Zweck dieser Erscheinung sind unbekannt.

Schon ältere Zoologen haben das Haar der Bradypodidae als „dürr“ oder „abgestorben“, „wie trocknes Heu“ bezeichnet. Das Haar besitzt an der Spitze einen „Endfaden“ von grosser Feinheit. Der Durchmesser des Haares wird bedeutend vergrössert durch die Hinzufügung einer Umkleidungsschicht von fleckigem Aussehen und lockerer spongiöser Beschaffenheit; sie besteht aus einer zwischen Cuticula und Rindensubstanz gelegenen pulpösen, lufthaltigen Zellenschicht, wie sie sonst an Haaren nicht vorkommt; nach Maurer (418) soll die Verdickung hauptsächlich

durch die Cuticula gebildet werden. Die Rindenschicht bildet, von den sehr kleinen Vacuolen abgesehen, einen völlig soliden Strang, da eine Marksubstanz nicht vorkommt. Die in reichlicher Anzahl bei den Faulthieren vorkommenden Wollhaare sind meist frei von der Umkleidungsschicht. Die obigen Angaben beziehen sich zunächst auf Bradypus, von dem sich Choloepus im Haarbaue dadurch unterscheidet, dass eine Marksubstanz vorhanden ist und dass die Umkleidungsschicht nicht wie bei Bradypus einen einfachen Hohlcylinder bildet, sondern in 10—12 Streifen zerklüftet ist, welche in entsprechende Furchen der Bindehaut eingesenkt sind. Die Belegschicht ist bei beiden Faulthiergattungen der Sitz zahlreicher schmarotzender Algen (Pleurococcus), wodurch ein grünlicher Farbenton hervorgerufen wird, welcher mit dem eines Flechten-bekleideten Zweiges Aehnlichkeit hat und somit dem Thiere einen gewissen Schutz vor Entdeckung verleihen dürfte.

Die Tast- oder Spürhaare zeichnen sich nicht nur durch ihre Grösse, sondern auch durch ihr Bewegungsvermögen vor den übrigen Haaren der Säugethierhaut aus. Die grösseren Tasthaare sind durch einen cavernösen Körper ausgezeichnet (Fig. 62). Dieser (*i*) liegt nach Gegenbaur, Leydig und Odenius (425) zwischen Balg (*o*) und äusserer Wurzelscheide (*c*), nach Schöbl (438) zwischen den Faserhäuten des Balges. Er wird durch ein von Bindegewebsbalken bestehendes Balkenwerk gebildet, dessen Cavitäten Blutsinuse darstellen. Ausserdem findet sich meistens am Halse des Balges noch ein besonderer venöser Ringsinus. Als Fortsetzung des Balges findet sich nach innen das besagte Balkenwerk; um die Wurzelscheiden des Haares herum tritt das Balkenwerk zu einer compacten, nicht mehr durchbrochenen Schicht zusammen (*k*), in der zahlreiche Capillaren liegen. Die Grösse der Blutcavernen nimmt von aussen gegen diese compacte Endschicht der schwammigen Substanz immer mehr ab, und die fragliche Schicht selbst hört mit einer ziemlich dicken, glashellen, homogenen Grenzlage (*g*) auf. Die compacte Schicht verdickt sich nach oben und bildet, wo sie sich mit dem oberen Theile des Balges vereinigt, den keilförmigen Körper (*m*).

Wie bekannt finden sich diese Tasthaare an den Lippen, oberhalb der Augen, an den Wangen und am Kinn. Doch hat Schöbl (438) nachgewiesen, dass an verschiedenen anderen Körperstellen verschiedener Säugethiere Tasthaare von mitunter winziger Kleinheit vorkommen können, so in der Flughaut der Fledermäuse, am äusseren Ohre der Mäuse und des Igels. Diesen kleinen Tasthaaren, welche auch am Igelrüssel vorkommen, fehlen aber die cavernösen Körper und besitzen statt Haarzwiebel und Wurzelscheide einen | soliden sog. Wurzelzellkörper. Dieser wird dadurch gebildet, dass sich die Faserzellen der Corticalsubstanz am untersten Theile des Haarschaftes in einzelne Bündel theilen, welche dann besenförmig nach allen Seiten auseinander fahren und sich in länglich polygonale kernhaltige Zellen umwandeln und den ovalen oder conischen Wurzelzellkörper darstellen.

Die einzeln stehenden Tasthaare hat Maurer (418) in ihren Anordnungen bei verschiedenen Säugethieren geschildert. Ihrer Lage nach unterscheidet er: Pili supraorbitales, infraorbitales, zygomatici, angulares, labiales superiores et inferiores, submentales. Nur den Monotremen fehlen sie. Alle übrigen Säugethiere zeigen die Tasthaare in charakteristischer

Fig. 62.

Längsschnitt durch den oberen Theil des Balges eines Tasthaares von Mus decumanus. *a* Haarschaft. *b* Innere Wurzelscheide. *c* Aeussere Wurzelscheide. *d* Stratum corneum und *e* Str. Malpighii der Epidermis an der Follikelmündung. *f* Talgdrüse. *g* Homogene Membran. *h* Ringsinus. *i* Spongiöser Körper. *k* Compactes Lager. *m* Keilförmiger Körper. *o* Haarsäckchen. *p* Pigment. Vergrösserung $\frac{85}{1}$. (Nach Odenius 425.)

gleichartiger Anordnung, welche durch den Verlauf von Hautnerven, speciell von Zweigen des Nerv. trigeminus bedingt sind. Die Anordnung in Reihen ist als die primitive aufzufassen, gegenüber der Anordnung in Complexen.

Bezüglich des Baues der Borste theilt Lwoff (415) einige Eigenthümlichkeiten derselben beim Schweine mit. Bei einem Längsschnitte durch die Borste erscheint die Papille als ein hoher Kegel, welcher in

die Zellen der Marksubstanz hineinragt. Im Querschnitte erscheint die Papille als ein runder Körper mit strahlenförmigen Fortsätzen, welche sich in Falten der Epithelialzellen hineinerstrecken. Oberhalb der Papille bildet die Rindensubstanz einen Ring mit unregelmässigen Fortsätzen, welche in das Innere der Marksubstanz hineinragen. In Folge dieser Eigenthümlichkeiten betrachtet Lwoff die Borste als den Uebergang vom eigentlichen Haare zum Stachel.

Betreffs der Entwicklung des Stachels bei Erinaceus sei Folgendes hervorgehoben (Davies 378). In dem ersten Stadium ist eine kleine Ansammlung von Lederhautzellen unmittelbar unter einer leichten Erhebung der Epidermis vorhanden; letztere besteht zu dieser Zeit aus einer Cylinderzellenlage, ein paar Lagen von Intermediärzellen und einer Epitrichialschicht. Später baucht sich die Cylinderzellenlage immer mehr in die Tiefe und gleichzeitig bilden sich zahlreichere Intermediärzellen; es entsteht ein solider Epithelzapfen, dessen tiefes Ende eine Lederhautpapille umfasst; auch der Haar(Stachel-)balg ist angelegt (vergl. Fig. 63). In einem folgenden Stadium (Fig. 64) sehen wir, dass der Stachelkeim, welcher sich bedeutend vergrössert hat, in seiner untern Hälfte, welche den sich entwickelnden Stachel enthält, viel dicker als in der obern geworden ist. In dieser obern Hälfte treten in den ventral gelegenen Intermediärzellen dunkel gefärbte Flecke auf; die Umrisse dieser Zellen sind bald nicht mehr unterscheidbar, und in dem centralen Theile dieser dunkel gefärbten Achse (*DZ*) erscheint wohl in Folge von Zellendegeneration ein Raum (*R*), welcher die Spitze des entstehenden Stachels umschliesst. Bei dem in der Entwicklung befindlichen Stachel selbst finden wir zunächst der Pulpa die Cylinderzellenlage und dann eine Anzahl Intermediärzellenlagen, von denen die äussersten aus abgeplatteten Zellen bestehen; diese letzteren wachsen gegen die Mitte und aufwärts in den oben erwähnten Raum und stellen die Spitze des Haarkeims dar. In der Gegend der Spitze entwickelt sich aus einer zusammenhängenden Reihe kubischer Zellen (*Ob*) das Oberhäutchen. Die zwischen dem Oberhäutchen und der Cylinderzellenlage liegenden Intermediärzellen bilden die hornigen Wände des zukünftigen Stachels; die ausserhalb des Oberhäutchens liegenden abgeplatteten Zellen werden als Scheide (*Sch*) bezeichnet. An der Basis des Haarkeimes findet sich eine homogene Masse von Intermediärzellen, welche Davies in Uebereinstimmung mit dem Verhalten der sich entwickelnden Feder als die wachsende Krempe (*WK*) bezeichnet hat. An

Fig. 63.

Schnitt durch ein Stück Igelhaut. *Hs* Hornschicht. *SJ* Intermediärzellen der Einsenkung. *Cys H* Cylinderzellenschicht des Haarkeimes. *Sch* Oberste Zellenlagen des Haarkeimes. (Nach Davies 378.)

einem älteren Stadium finden wir, dass die Mehrzahl der homogenen Intermediärzellen der nach abwärts wachsenden Krempe sich in die hornigen Fasern des Stachels differenzirt, während die übrigen die Zellen der Scheide entstehen lassen. Wenn die obern Theile des Stachels vollständig verhornt sind, verschmelzen die Zellen der Huxley'schen Schicht — diese sowohl wie eine Henle'sche Schicht sind aus der Scheide differenzirt — in einen den Stachel unmittelbar umgebenden Cylinder; die Zellen der Henle'schen Schicht behalten ihre Anordnung in mehr oder weniger freien longitudinalen Fasern. Davies hat beobachtet, dass das feine biegsame

Fig. 64.

Schnitt durch ein Stück Igelhaut (weiter entwickelt als das Stadium in Fig. 63 dargestellte). *Hs* Hornschicht. *DZ* Degenerirende Intermediärzellen. *R* Im Centrum gebildeter Raum. *Ta* Das erste Zeichen der Talgdrüsen. *WK* Wachsende Krempe. *Cys H* Cylinderzellenschicht des Haarkeimes. *JH* Intermediärzellen des Haarkeimes. *Ob* Oberhäutchen des Stachels. *Sch* Oberste Haarkeimlagen von etwas abgeplatteten Zellen. (Nach Davies 378.)

Ende des Stachels zunächst nicht die hornigen Lagen, welche das obere Ende des Follikels überdecken, durchbohrt, sondern es rollt sich auf. Erst unmittelbar nach der Geburt werden die Stacheln aus ihren Follikeln nach oben gehoben. Die zuerst gebildeten Stacheln sind pigmentfrei und besitzen dünnere Wände als die späteren, welche dunkel gefärbt und stärker sind und die kleineren weissen verdrängt haben, bevor der Igel die Hälfte seiner vollen Grösse erreicht hat. — Bezüglich der Entwicklung der innern Theile des Stachels ist zu bemerken, dass derselbe zuerst als ein solides Gebilde von der Pulpa aus wächst, später entsteht eine Verlängerung der Papille in der Achse des wachsenden Stachels, welche Papille allmählich an Grösse zunimmt. Rings um diese Papille entsteht auf den epidermalen Wänden des Stachelkeimes eine Reihe von Längs-

leisten, deren Entstehungsweise nach Davies ganz genau derjenigen der Leisten beim definitiven Vogelfederkeim gleicht. Diese Leisten wachsen beim Stachel sehr rasch gegen die Papille einwärts, theilen diese in eine Anzahl longitudinaler Einschnitte und lassen nur eine kleine centrale Partie ungetheilt (Fig. 65). Später treffen wir die innern freien Kanten

Fig. 65.

Querschnitt durch einen in Entwicklung begriffenen Stachel des Igels. *AW* Aeussere Wurzelscheide. *HenS* Henle's Schicht. *HuxS* Huxley's Schicht. *RS* Rindenschicht des Stachels. *Rs L* Rindenschichtlamelle. *Ll* Längsleiste, aus Cylinder- und Intermediärzellen bestehend. *CP* Centraler Theil der Pulpahöhlung. *LP* Einer der lateralen Abschnitte der Pulpahöhlung. (Nach Davies 378.)

der Leisten, welche zu hornigen, mit der Rindenschicht (*Rs. L*) zusammenhängenden Lamellen werden, und verschmelzen in der Mittellinie unter einander und die centrale Masse von Intermediärzellen (*J. M*) setzt sich durch radiär verlaufende Züge (wie sie im Querschnitt aussehen) in die Lamellen peripherisch fort. Die Intermediärzellen wandeln sich in Marksubstanz um. Wenn der Stachel sich seiner Vollendung naht, nimmt sein Durchmesser gegen die Basis hin ab und gleichzeitig nimmt die Rindenschicht im Verhältniss zur Marksubstanz an Dicke zu und die Leisten verschwinden allmählich. Die Marksubstanz wird schliesslich auf einen schwachen Strang in der Achse der Rindenschicht reducirt. Zuletzt bildet sich durch eine Vergrösserung der Rindenschicht an der Basis des Stachels die sog. Zwiebel oder der Kolben, in dessen Centrum die Marksubstanz endigt.

Der fertige Stachel ist ein spindelförmiger Schaft mit zwiebelartiger Erweiterung unten; die Zwiebel sitzt so fest in der Haut, dass es niemals gelingt, ihn mit derselben auszuziehen. An der Aussenfläche trägt der Stachelschaft Furchen und Tuberkeln in verschiedener Ausbildung, verschieden bei den verschiedenen Erinaceus-Arten. Auf dem Querschnitte erkennt man die Marksubstanz, deren Zellen flache durchsichtige Platten repräsen-

tiren. Die Marksubstanz wird von einem pigmentirten Ringe, der Rindensubstanz, von welcher 18—20 Fortsätze ins Innere gehen, umgeben. Die Rindensubstanz besteht aus länglichen, spindelförmigen Elementen. Die Rindensubstanz wird von einem feinen, aus bei einander liegenden Streifen umgeben, welcher demjenigen ähnelt, welcher am Querschnitt der Haare bemerkbar ist, wo er durch die Schüppchen des Oberhäutchens gebildet wird. Die Wurzel des fertigen Stachels ist wie beim Haare von einer äusseren und inneren Wurzelscheide umgeben; in der letzteren, welche aus drei Zelllagen besteht, unterscheidet man verhornte Henle'sche und Huxley'sche Schichten. Wie schon erwähnt, ist das tiefe Ende zur sog. Zwiebel angeschwollen, deren grösster Theil aus Rindensubstanz besteht; ein Oberhäutchen fehlt der Zwiebel. Etwas über dem Boden der Zwiebel erhebt sich die Marksubstanz, welche hier einen engeren Canal einnimmt als im Schafte; stellenweise finden sich zwischen den Zellen der Marksubstanz Lufträume. Auf dem Boden des Centralcanals erhält sich ein Rest der mehr oder weniger eingetrockneten Papille. Die Papille bleibt also nicht unten wie beim Haare, sondern erhebt sich mit dem Stachel und atrophirt im Innern desselben (Lwoff). Leydig (413) fand, dass sowohl bei Erinaceus als bei Hystrix glatte Muskulatur sich an den Stacheln festsetzt; bei Echidna vermisste er dieselbe.

Nachdem Weber (451) nachgewiesen, dass an den langen beschuppten Schwänzen verschiedener Thiere die Haare stets zwischen den Schuppen stehen, und Jentink*) an den Schwänzen einiger Mäuse fand, dass die Haare stets in constanter Zahl (zu dreien) hinter den Schuppen stehen, hat neuerdings De Meijere (421) eine eingehende, auf ein sehr grosses Material gestützte Untersuchung über die Anordnung der Haare mitgetheilt. Er bestätigt Weber's Hypothese, dass eine Gruppenstellung der Haare durch das (einstmalige oder noch bestehende) Schuppenkleid bedingt wird. Auch wo im Laufe der Zeit das Schuppenkleid ganz geschwunden, haben die Haare eine Anordnung bewahren können, welche ursprünglich durch die Schuppen gegeben ist. Leicht zu verstehen ist deshalb die Haaranordnung an den Stellen, wo noch gut entwickelte Schuppen vorhanden sind; es ist dann Regel, dass hinter jeder Schuppe ein oder mehrere Haare stehen; die Anzahl ist constant oder nicht. Dass jede Schuppe nur von einem Haare begleitet ist, ist selten (am Schwanze von Perameles, Tamandua, Atherura). Viel allgemeiner kommen je drei Haare vor, von denen dann sehr oft das mittelste (das Mittelhaar) stärker ist als die beiden seitlichen sind (Schwanz von Didelphys, Mus, Dipus, Myopotamus, Sorex, Ptilocercus, Fig. 66, Macroscelides, Tarsius). In anderen Fällen ist die Zahl der Haare, welche zu je einer Schuppe gehören, grösser und inconstant (Schwanz von Castor ungefähr 8, von Capromys 4, Petrogale 6—7). Gleich einfache Zustände als die oben beschriebenen trifft man nun gelegentlich an Stellen, wo die Schuppen

*) Notes Leyden Museum 1872.

fehlen; in der Regel zeigt sich ein complicirteres Verhalten; doch bewahren die Haargruppen in ihrer Stellung ein Verhalten zu einander, als ob sie hinter Schuppen angeordnet wären: sie alterniren regelmässig. Es giebt ausser den einzeln aus der Haut sprossenden Haaren Haarbündel: echte und unechte, welche letztere durch Vereinigung von Follikel entstanden sind, während bei den echten die einzelnen Haarschäfte einer Gruppe alle aus einer gemeinsamen Follikelöffnung hervortreten. Was die einzelnen Haare betrifft, so unterscheidet de Meijere bei den aus drei Haaren zusammengesetzten Gruppen das Mittelhaar von den lateralen, da es meistens isolirt bleibt und das stärkste Haar der Gruppe ist. Das Stammhaar ist das beim jungen Thiere jedes Bündel repräsentirende Haar. In den echten Bündeln sind alle Haare bis auf eines (das Stammhaar) Beihaare. Gruppen von je zwei Haaren sind selten (Phalangista, ausnahmsweise Myoxus, Orang). Wichtiger sind Dreihaargruppen; solche formen das Haarkleid von Midas am Rücken und Schwanz, bei Rhizomys auf einem Theile des Schwanzes; beim Menschen können noch im erwachsenen Zustande, z. B. auf den Händen, die Haare zu dreien gestellt sein. In Gruppen, welche aus mehr als drei Haaren bestehen, sind diese letzteren in bestimmten Fällen nicht von einander verschieden, sie sind dann entweder in eine Reihe gestellt (Cebus, Cercopithecus) oder sie formen eine kleine abgerundete Gruppe (an bestimmten Stellen bei Dasypus, Ericulus, Erinaceus, Pteropus, Gorilla; beim Kopfhaar des Menschen). In anderen Fällen bestehen die Gruppen aus zwei deutlich verschiedenen Haararten: aus dickeren, meist viel Mark enthaltenden, und sehr feinen, marklosen. So können in jeder Gruppe drei starke Haare und zwischen diesen je ein feines Haar stehen (Coelogenys, Xerus, Tragulus, Cervulus etc.). Weiterhin können zwischen den gröberen Haaren kleine Haufen von feineren sich finden (Cervus, Ovis etc.). In allen den vorgenannten Fällen stecken die Haare jedes für sich in der Haut, während in andern Fällen mehrere Haare aus einer gemeinsamen Oeffnung hervorragen; wir sprechen dann von Haarbündel. Unechte Bündel (siehe oben) finden sich bei Nagern, Halbaffen und einigen Ruminantia, echte bei Monotremata, Marsupialia, Carnivora, bei vielen Rodentia, einzelnen Edentata und bei Chrysochloris. Betreffs näherer Angaben über die Haarstellung innerhalb der verschiedenen Säugethiergruppen muss ich auf de Meijere's Arbeit verweisen. Es mag erwähnt werden, dass man aus den Haarstellungen keine Schlüsse bezüglich der Verwandtschaft der Arten ziehen kann, wenn auch beachtenswerthe Hülfe bei der Diagnose aus derselben geholt werden kann.

Fig. 66.

Ptilocercus lowi. Haarstellung am Schwanze. (Nach De Meijere 427.)

Bezüglich des **Haarwechsels** verdanken wir Schwalbe (441) die neuesten eingehenden Untersuchungen. Der *Hermelin* — sein specielles Untersuchungsobject — bekommt im October und im März ein neues

Haarkleid, die im October wachsenden Haare des Winterkleides sind am Rücken und am Bauch weiss, die im März wachsenden am Rücken braun. Das eigentliche Winterkleid ist durch den Kolbenzustand*) seiner Haare ausgezeichnet, die sämmtlich einer einzigen im November erzeugten Generation angehören und somit eine individuelle Existenz von vier Monaten führen, da sie erst im März durch das Sommerhaar nach und nach eliminirt werden. Im März bestehen dann zwei Generationen neben einander, Anfang April ist die alte Winter-Generation eliminirt, und nun besteht wiederum nur eine Generation im Kolbenzustand. Nur so lange sie Papillenhaare sind, wachsen die Haare noch; die Kolbenhaare wachsen nicht mehr, sitzen aber Monate lang noch recht fest. Schwalbe hat ferner constatirt, dass das Winterhaar keineswegs eine grössere Anzahl von Haaren aufweist, sowie dass die grössere Dichtigkeit des Winterkleides, durch grössere Länge und Dicke der einzelnen Haare erreicht wird.

Die europäischen Hirsche haben ebenfalls eine doppelte Härung (Boas).

Im Gegensatz zu diesen positiven Befunden beim Hermelin und den Hirschen stehen die Angaben früherer Forscher, nach welchen (wie Brehm u. a.) eine doppelte Härung bei keinem Säugethiere stattfindet, sondern nur eine und zwar im Frühling. Sichere Angaben dagegen von zweimaligem Haarwechsel jährlich bestehen ausserdem für Lepus virginianus und palustris (Bachmann). Um so bemerkenswerther erscheinen mir deshalb die ebenso einwandfreien Angaben von v. Loewis (414) über Lepus variabilis: im Herbst färbt sich das braune Sommerhaar in ein reines Weiss um und wird nicht abgeworfen; dagegen geht im Frühling ein völliger Wechsel der Haare vor sich, da alle langen weissen Winterhaare durch Ausfallen den kurzen braunen Sommerhaaren Platz machen. Es scheint somit, dass die wild lebenden Säugethiere von Art zu Art sich in dieser Hinsicht verschieden verhalten. Was die domesticirten Thiere betrifft, so scheint die Domestication die Periodicität des Haarwechsels zu verwischen und Unregelmässigkeiten hervorzurufen, die bis zum vollständigen Fehlen des Haarwechsels an verschiedenen Stellen führen zu können scheinen. Die höher specialisirten Haare, wie die Spürhaare der Schnauze (beim Hermelin), richten sich laut Schwalbe in ihrem Wechsel nicht nach dem allgemeinen Körper-Haarwechsel; die Spürhaare scheinen vorzugsweise im Sommer zu wechseln, zeigen aber einzelne Papillenhaare auch zu allen übrigen Jahreszeiten.

In Bezug auf die Frage, ob das neue Haar auf der alten Papille entsteht oder auf einer neugebildeten, kommt Schwalbe zu dem Resultat, dass es beim Menschen und allen untersuchten Thieren sich nicht auf

---

*) Unter „Kolbenhaaren" (Knopfhaare) versteht man die alten Haare, welche nicht mehr auf der Papille sitzen, bei welchen die untersten Elemente der Zwiebel verhornend sich zu Plättchen der Rindensubstanz umgestalten und einen eigenthümlichen, an seiner Oberfläche oft stark zerfaserten Kolben darstellen. Die „Papillenhaare" (Zwiebelhaare) dagegen sind die jüngeren Haare, welche noch auf der Haarpapille sitzen.

einer neuen Papille, sondern derselben Stelle aufsetzt, an welcher das alte Haar eine Papille umfasste, an demselben Material, dass entweder bis auf den Papillensockel (d. h. das auf dem Längsschnitt halbmondförmig gestaltete Gebiet, wo sich die Papille erhoben hat) verstreichen kann oder sich auch in Form einer wohl abgesetzten, wenn auch verkleinerten Papille erhält. Dadurch tritt er der Auffassung Stieda's (445), Maurer's (419) entgegen, nach welcher das neue Haar eine neue Papille an ganz anderer Stelle enthält.

De Meijere (421) hat gezeigt, dass ein und derselbe Haarfollikel während des Wachsthums verschieden gebildete Haare führen kann. So bei Tragulus, wo das erwachsene Thier grobe markhaltige Haare und dazwischen sehr feine marklose besitzt, während beim jungen Thiere letztere am Rücken noch gänzlich fehlten, wogegen an der Stelle der groben Haare des alten Thieres Haare von sehr verschiedenem Kaliber, einige mit mehrreihigem, andere mit einreihigem Mark, wieder andere ganz ohne dieses.

Derselbe Autor hat auch nachgewiesen, dass nach der Geburt noch zahlreiche Haaranlagen entstehen (Felis, Lutra, Tarsius etc.). Dagegen ist es nach ihm nicht wahrscheinlich, dass beim völlig ausgebildeten Thiere neue Anlagen nach fötalem Modus gebildet werden, wogegen Kölliker (405) seine gegentheiligen Behauptungen auf positive Beobachtungen beim Menschen stützt.

In Bezug auf die Zeichnung der Säugethiere vergleiche ausser der im Literaturverzeichniss angeführten Schrift auch Eimer: Ueber die Zeichnung der Thiere; (Zool. Anzeiger, Jahrg. 5—7. 1882—84), und Sokolowski: Ueber die Beziehungen zwischen Lebensweise und Zeichnung bei Säugethieren. Zürich 1895.

Ueber Albinismus siehe Cantoni (376).

Ebenso wie in Betreff des Zahnsystems lässt sich auch für die Behaarung nachweisen, dass das Fehlen, resp. eine besonders schwache Ausbildung derselben bei den Säugern auf Rückbildung beruht; über die mit Schuppen versehenen Formen siehe unten. Als eine die Rückbildung des Haarkleides bewirkende Ursache ist zunächst das Wasserleben zu nennen. So zeigen die erwachsenen Sirenen nur spärliche Reste eines Haarkleides, während ihre Embryonen noch Spuren einer über den ganzen Körper, auf Gliedmaassen und Schwanz sich erstreckenden dichten Behaarung besitzen. Eine ganz ähnliche Behaarung findet sich beim Nilpferd: während alte Exemplare auf Ober- und Unterlippe dicke Borsten besitzen, die auf der dorsalen Fläche des Kopfes und des Rückens spärlicher werden, zeigt die Kopfhaut und Nackenhaut eines Neugeborenen einen ziemlich dicken Besatz von Lanugo-artigen Haaren. Auch die Bartenwale zeigen noch Reste eines früheren Haarkleides, während bei den Zahnwalen in erwachsenem Zustande (mit Ausnahme von Inia) keine Haare sich mehr zeigen und nur im embryonalen Leben einige wenige Spürhaare zu beiden Seiten der Oberlippe vorhanden sind; beim Weisswal und Narwal fehlen auch diese selbst

beim Embryo (409, 449). — Als Beispiele von Rückbildung der Behaarung, welche in der einen oder anderen Weise mit dem Tropenklima im Zusammenhang steht, seien die Nackthunde, der äusserst schwach behaarte

Fig. 67.

Schnitt durch die Haut der Schnauze bei Ornithorhynchus. Ein vollständiges und Theile von zwei „push-rods" darstellend. (Nach Poulton 430).

Orycteropus aethiopicus verglichen mit dem kältere Gegenden bewohnenden, reicher behaarten O. capensis, sowie vielleicht die Büffel Afrikas und die heutigen Elephanten erwähnt. Dass auch eine unterirdische Lebensweise eine weitgehende Reduction des Haarkleides bewirken

kann, beweist der fast nackte Nager Heterocephalus*) aus dem Somali-Lande. Völlig räthselhaft erscheint mir die fast vollständige Haarlosigkeit bei einer Fledermaus: Chiromeles torquatus, aus der orientalischen Region.

Eigenthümliche Organe, welche in der Haut des Schnabels von Ornithorhynchus angetroffen worden sind, mögen hier Erwähnung finden (430, 454). Sie sehen Haarwurzeln, welche von ihren Follikeln umgeben sind, aber keine Papillen besitzen, ähnlich und sind vollständig in das umgebende Gewebe eingebettet. Das obere Ende jeder dieser stäbchenförmigen Körper („push-rods") ist durch eine seichte Rinne von der Umgebung abgegrenzt. Das distale Viertel besteht aus dünnen Epidermisschichten mit Spuren von Kernen, die von Pigment umgeben sind. Die proximalen Dreiviertel bestehen aus vier Schichten von dachziegelförmig angeordneten Zellen. In der Achse verlaufen stark lichtbrechende Fasern, welche eigenthümliche Nervenendorgane epithelialen Ursprungs sind. Der proximale Theil jedes Stäbchens, an dessen Basis immer eine Gruppe von Tastkörperchen liegt, wird von der Epidermis durch einen röhrenförmigen Cutisauswuchs, der aussen zwei oder mehr papillenartige Fortsätze trägt, getrennt (Fig. 67, 68). Poulton ist der Ansicht, dass die „push-rods" obgleich sie eine gewisse Aehnlichkeit mit Haaren darbieten, doch schwerlich von solchen abgeleitet werden können.

Fig. 68.

1 2 3 4 5 6

Ornithorhynchus. Längsschnitt durch den Theil eines „push-rod"; der Querschnitt ist schematisch wiedergegeben. Die verschiedenen Schichten sind mit Zahlen bezeichnet. (Nach Poulton 430.)

Bedeutend Haar-ähnlicher sind hohle Epithelcylinder, welche ebenfalls in der Haut bei Ornithorhynchus vorkommen und gestutzten Haaren gleichen (Fig. 69). Unter der Hornschicht der Epidermis ist der besagte Cylinder von einer Epithelschicht umgeben, welche einer äusseren Wurzelscheide nicht unähnlich sieht; proximal steht diese Schicht mit einer der Haarzwiebel vergleichbaren Epithelmasse in Verbindung, von welcher eine Schicht platter Zellen sich wieder zwischen die erste Epithelschicht (äussere

*) Vergleiche die vorzügliche Abbildung in Proceed. Zool. Society London. 1885. Taf. 54.

Wurzelscheide) drängt und der Cuticula oder der inneren Wurzelscheide oder beiden Gebilden entspricht. Der secretorische Theil des Drüsen-

Fig. 69.

Ornithorhynchus. Hohler Epithelcylinder im Längsschnitt. *ors* Aeussere Wurzelscheide (?). Bulbus-ähnlicher Theil. *d* Ausführungsgang einer Drüse. *gn* ein Nervenganglion. *n* Nerv. *c* Cubische oder innere Wurzelscheide (?). (Nach Poulton 430.)

schlauches besteht aus kurzen säulenförmigen Zellen und einer Schicht glatter Muskelzellen.

Schuppen und Hautskelett.

Ueber Bau der Schuppen bei Manidae entnehmen wir der eingehenden Untersuchung Weber's (451) das Folgende. Die Schuppe ist bald kurz dreieckig, bald mehr rhombisch, bald langgestreckt und dreispitzig von Form, braun oder gelblich von Farbe, zuweilen mit Längsleisten auf der Oberfläche bedecken die Schuppen die dem Lichte zugekehrten Theile des Körpers in dachziegelförmigen Reihen. Jede Schuppe sitzt einer dorso-ventral stark abgeplatteten Hautpapille auf, welche mit ihrer Spitze nach hinten sieht; nur die Dorsalfläche der Papille wird vollständig von der Schuppe bedeckt, während die Basis der Ventralfläche stets von Schuppensubstanz frei ist (Fig. 70). Der Epidermistheil der Schuppe (auf der Dorsalfläche) besteht von innen nach aussen aus einem Stratum mucosum, welches die

Fig. 70.

Halbschematischer Bau zweier Schuppen von Manis tricuspis (vergrössert). *S* Hornschuppe. *P* Schuppenpapille der Lederhaut. *cw* Wall von verhornter Epidermis an der Basis der Schuppe. *c* Stratum corneum der Epidermis. *m* Unverhornte Epidermis. *l* Lederhaut. (Nach Weber 451.)

Matrix der Schuppe bildet, einer Lage verhornter Zellen mit schmalem Kern und einer Lage pigmentführender, mehr rundlicher verhornter Zellen: letztere gehen in die flachen, oberflächlichen Plättchen über. In Bezug auf den Entwicklungsgang der Schuppe sei bemerkt, dass zunächst eine starke papilläre Erhebung der Lederhaut besteht, deren Epidermisüberzug ganz allmählich Anlass giebt zur Bildung der eigentlichen Hornschuppe. Aus Weber's genauen Untersuchungen geht ferner hervor, dass die beim Embryo angelegte Zahl der Schuppen bei der weiteren Grössenzunahme des Thieres nicht zunimmt, sondern dass vielmehr eine Grössenzunahme der Schuppen stattfindet. Weber homologisirt diese Schuppen mit denen der Reptilien, von welchen sich die Schuppen der Maniden nur dadurch unterscheiden, dass der hornige Ueberbau histologisch verschieden ist und dass derselbe bei den Reptilien durch die Häutung regelmässig abgeworfen wird, während die Hornschuppen der Manidae bleibende Gebilde sind; der erlittene Verlust wird fortwährend, nicht periodisch gedeckt. Diese beiden Punkte sind aber Verschiedenheiten, die der Reptilienhaut und Säugethierhaut als solcher eigen sind.

Bei Anomalurus findet sich an der Unterfläche der Schwanzwurzel eine Anzahl (16 bei An. Beacroftii) Hornschuppen, die alternirend, dachziegelförmig angeordnet sind; in der Mitte der Berührungsfläche zweier benachbarter Schuppen bleibt ein minimaler Raum übrig, in dem einzelne Haare Platz finden. Die ziemlich dicke Hornschicht entwickelt sich aus dem epidermoidalen Ueberzuge einer sehr langgestreckten Lederhautpapille, deren Spitze nach hinten nicht oder nur wenig über das Niveau der Haut herausragt. Die tiefere Lage der Hornschuppe endet nicht am Ende der Papille, sondern setzt sich auf die nächstfolgende Hornschuppe fort (451).

Beim Biber liegt jeder Hornschuppe des Schwanzes eine riesige Lederhautpapille zu Grunde. Die tiefen epidermoidalen Einbuchtungen zwischen Papillen sind unabhängig von etwaiger Haarentwicklung; die dürftigen Haare wurzeln in den grossen Papillen und sind somit nicht Ursache der Einbuchtungen. Jede Schuppe und somit jede Papille hat einen bilateral-symmetrischen Bau. An den Papillen ist noch der Unterschied zwischen Dorsal- und Ventralfläche dadurch angedeutet, dass die nach vorn gekehrte Seite jeder Papille in ihrer Epidermis-Bekleidung Pigment führt, während die nach hinten gekehrte Seite pigmentfrei ist, also wie bei der Reptilienschuppe.

Nicht nur der dünn behaarte Schwanz der Tamandua tetradactyla, sondern auch der dicht und buschig behaarte Schwanz der Myrmecophaga jubata trägt gut abgegrenzte, besonders grosse Schuppen; in ihrem feineren Baue gleichen dieselben denen des Bibers. Bei Cyclothurus fehlen dagegen Schuppen.

Bedeutend rückgebildet ist die Beschuppung bei solchen Formen, wie Didelphys, Mus musculus und decumanus. Bei der ersteren ist sie noch deutlich imbricat; die Haare sind äusserst sparsam und nicht die Ursache der Einsenkungen, welche die Beschuppung bedingen. Der Schwanz der Manidae ist mit einer bei verschiedenen Arten verschiedenen grossen Anzahl Schuppenringe, deren jeder aus einer grossen Zahl einigermaassen viereckiger Schüppchen mit abgerundetem Vorderrande besteht, ausgerüstet. Diese Schüppchen sind als wirkliche Hornschuppen aufzufassen, die so sehr abgeflachten Lederhautpapillen aufsitzen, dass dieselben kaum noch über das Niveau der Haut hervorragen. Ueber das Verhalten der Haare zu der Beschuppung vergleiche oben pag. 940.

Bezüglich der Verbreitung der Schuppen mag Folgendes erwähnt werden (421, 433). Weit verbreitet sind sie bei Beutelthieren, Edentaten, Nagern und Insektenfressern, vereinzelt und meist sehr ausgebildet bei den übrigen. Die Glyptodonten und Gürtelthiere haben Schuppen am ganzen Körper (siehe unten), die Schuppenthiere nur an den, dem Lichte zugekehrten Seiten. Am Schwanze kommen Schuppen vor — meist über die ganze Peripherie — bei Beutelthieren, Edentaten, Nagethieren, Insectivoren und Halbaffen, an den Füssen bei denselben und ausserdem bei Monotremen, Raubthieren und Fledermäusen und an der Schnauze bei Beutelthieren, Insectivoren und Raubthieren. An den

Füssen ist selten die ganze Haut beschuppt; meistens tragen nur die Sohlen Schuppen, und wenn die letzteren hier schwinden, können sie noch an der Ventralfläche der Zehen als Hautringe erhalten bleiben (vergleiche oben pag. 927 über Mystacina und Hyrax). Eigenthümliche Specialisirungen finden sich bei Condylura, wo die Aussenfläche der Palmarfläche der vier inneren Vorderzehen mit einer Reihe von eigenthümlichen Schuppen versehen ist, welche zusammen ein Kamm-ähnliches Gebilde darstellen, sowie bei Ctenodactylus, bei dem die beiden inneren Hinterzehen mit einem hornigen Kammapparat ausgerüstet sind. Wie scheinbar launenhaft, d. h. nicht durch die Lebensweise erklärbar das Vorkommen der Schuppen ist, erhellt aus folgenden Thatsachen: Ptilocercus hat Schuppen, der dieselbe Lebensweise führende, intime Verwandte Tupaja entbehrt der Schuppen; Tarsius fuscomanus hat deutliche Schuppen am behaarten Schwanze, bei Tarsius spectrum fehlen sie vollständig am fast kahlen Schwanze. Bei Petrogale penicillata und Macropus ruficollis trägt der dicht behaarte Schwanz Schuppen, während solche den ebenfalls behaarten Schwänzen anderer Macropus-Arten fehlen.

Wie bereits erwähnt (pag. 940), erklären Weber und de Meijere die Haarstellung als durch ein einstmaliges oder noch bestehendes Schuppenkleid bedingt. In Uebereinstimmung hiermit und gestützt auch auf die eben vorgeführten Befunde, betrachten genannte Autoren die Schuppen der Säugethiere als ein primäres Erbstück von Reptilien-artigen Vorfahren, die in einzelnen Fällen (Manidae, Dasypodidae, Anomalurus) eine secundäre Specialisirung erfuhr. Römer (435) hält dagegen die Schuppen der Säuger für secundäre Anpassungserscheinungen, die von echten Haarthieren erworben werden, weil ihnen dieselben für ihre Lebensweise, z. B. für den Schwanz als Greif- und Schutzorgan, vortheilhafter waren als die weniger feste Haarbekleidung.

Stets sind die Schuppen alternirend gestellt. Es hängt nur von ihrer Form ab, ob Schuppenringe entstehen (wie bei den viereckigen) oder nicht. Entgegen der behaupteten Stellung der Haare zwischen den Schuppen (siehe oben pag. 941), behauptet Reh (432), dass dieselben in der Schuppenpapille wurzeln; das „Mittelhaar" de Meijere's tritt nach ihm aus der Mitte oder der Spitze der Schuppe hervor, die „Beihaare" aus den Seiten.

Ein wirkliches **Hautskelett** trifft man unter den heute lebenden Säugethieren nur bei Dasypodidae an. Es lässt sich dieser Panzer von den bei den übrigen Edentaten vorkommenden Schuppen ableiten. Römer (435) hat bei Dasypus villosus und Tatusia novemcincta nachgewiesen, dass bei der Entwicklung des Gürtelpanzers zunächst eine starke papilläre Erhebung stattfindet, deren Epidermisüberzug ganz allmählich Anlass zur Bildung der eigentlichen Hornschuppen giebt. Der unterliegende Knochen entsteht durch eine secundäre Verknöcherung der Cutispapille, welche an verschiedenen Stellen vereinzelt auftritt und später zu einem einheitlichen Panzer verschmilzt. Dadurch werden die zwischen den einzelnen Schuppen sich anlegenden Haare und Schweissdrüsen theilweise verdrängt und rück-

gebildet. Die einfachsten Verhältnisse zeigt Tatusia (Fig. 71): an den Extremitäten und am Schulterpanzer sind die Schuppen noch wenig von einander verschieden. Nach den Seiten hin wird die Differenz zwischen Haupt- und Furchenschuppen deutlicher. Die Gürtel sind eine Modification desselben Schemas: die Hauptschuppen (*h*) sind die nach hinten breit auslaufenden, die dazwischenliegenden schmalen Schuppen mit zugespitztem Hinterende (*f*) sind Furchenschuppen. Bei Dasypus sind die Verhältnisse complicirter, indem immer mehrere Schuppen zu einer zusammengesetzten Schuppe vereinigt sind. Römer meint, dass jeder Gürtel einfach durch Verschmelzung von nebeneinander liegenden Schuppenpapillen gebildet sei, während de Meijere in den Gürteln eine secundäre Erscheinung erkennt, nämlich Hautfalten, welche an ihrer dorsalen Seite mehrere hinter einander gelegene Querreihen von Schuppen tragen können.

Fig. 71.

Tatusia novemcincta. *a* Schulterpanzer. *b* Hinterrand des Schulterpanzers. *c* Gürtel. *f* Furchenschuppen. *h* Hauptschuppen. (Nach De Meijere 421.)

Auch bei den Zahnwalen sucht Kükenthal (407) Reste eines Hautpanzers nachzuweisen. An der getrockneten Haut einer Neomeris phocaenoides ist die Rückenfläche mit einer zusammenhängenden Decke von Hautplatten, welche eine ziemlich regelmässige Anordnung in Längs- und Querreihen erkennen lassen, bedeckt. Auf jeder Platte erhebt sich ein Tuberkel, aus mehreren über einander liegenden Schichten bestehend; in der Mitte derselben befindet sich eine feine Grube, aus der hier und da ein kurzer, starrer, stabförmiger Körper hervorragt. Auch am dorsalen Theile des Kopfes finden sich vereinzelte Platten ohne Tuberkeln. Ferner findet sich eine Plattenreihe am radialen Rande der Vorderflossen sowie auf der dorsalen Mittellinie bei ihrem Uebergange in die Schwanzflosse. Bei anderen Exemplaren von Neomeris konnte eine derartige Hautbedeckung nicht nachgewiesen werden. Dagegen sind ähnliche Bildungen bei der verwandten Phocaena spinispinnis und communis vorhanden. Sie kommen beim Embryo der letzteren Art am vorderen Rande der Rückenflosse in Form von gut ausgebildeten Tuberkeln vor, welche sich durch geringere Pigmentirung von der dunkleren Haut abheben; ich habe diese Tuberkel an mehreren Embryonen verschiedener Grösse wiedergefunden. Kükenthal fand dieselben ausserdem noch an den Vorderrändern der Schwanzflossenflügel und am Vorderrande der Brustflosse. Bei der erwachsenen Phocaena sind sie auf die Rückenflosse beschränkt. Kükenthal konnte in dem Cutistheile

der Tuberkel Kalk nachweisen und fand, dass beim Embryo die Tuberkel Cutispapillen enthalten, so dass man von Schuppen sprechen kann; die Ablagerung von Kalk beim erwachsenen Thiere unterstützt die Ansicht, dass Reste eines Hautpanzers vorliegen. Kükenthal führt ferner den Umstand, dass J. Müller bei einem fossilen Delphin (Delphinopsis Freyeri) das Vorkommen harter Hautplatten nachzuweisen sucht, sowie die Wahrscheinlichkeit, dass die neben den Resten von Zeuglodon gefundenen Hautplatten wohl diesen Thieren angehört haben, zu Gunsten seiner Auffassung an, dass die Zahnwale von Thieren mit äusserem Skelett abstammen.

Krallen, Nägel, Hufe und Klauen.

Den Mittheilungen des neuesten Untersuchers dieser Gebilde, Boas (367), entnehmen wir Folgendes. Die Kralle zerfällt in zwei Theile: die Krallenplatte oben und die Krallensohle (auch Sohlenhorn oder Hornsohle genannt) (Taf. CIX, Fig. 2). Morphologisch bilden beide ein Ganzes, dagegen ist die Differenz der beiden Theile functionell von Bedeutung. Am distalen Ende der Kralle, wo Krallenplatte und Krallensohle zur Bildung der soliden Endspitze der Kralle zusammentreten, kann zwischen beiden eine röhrenförmige Lücke, welche durch eine lockere Hornmasse ausgefüllt wird, übrigbleiben. Dies ist das Ausfüllungshorn, so bei Halmaturus und Phoca. Während bei den Schildkröten, Krokodilen und Vögeln die Neubildung der Kralle von der gesammten Oberfläche des Rete ausgeht, ist bei den Säugethieren ein grosser Abschnitt des der Krallenplatte unterliegenden Rete steril, und zwar der distale Theil mit Ausnahme des terminalen Endes (Taf. CIX, Fig. 2 *α-β*; vgl. unten). So weit das fertile Rete, die Basalmatrix (Taf. CIX, Fig. 2 *b*), sich erstreckt, geht dieselbe in die Hornmasse über, während das dünnere sterile Rete scharf von derselben getrennt ist. Wie erwähnt ist auch das terminale Ende des Rete fertil: Terminalmatrix (Fig. 2 *tm*). Das hier gebildete Horn (Terminallage, Fig 2 *t*) hat oftmals eine etwas weichere Consistenz als die übrige Krallenplatte und eine sehr verschiedene Ausdehnung: sehr weit zurück erstreckt sie sich bei Echidna, während sie z. B. bei den Raubthieren schwach entwickelt ist. — Die Krallensohle wird dagegen von der ganzen Oberfläche des entsprechenden Rete gebildet. Sie wird gegen die Krallenspitze allmählich dicker, da die Abnützung mit dem Zuwachs nicht gleichen Schritt hält.

Bezüglich der Zusammensetzung der Kralle hat Boas nachgewiesen, dass dieselbe aus zahlreichen, in einander gesteckten Tüten besteht, welche je ein grosses Loch an der Oberseite haben; indem aber viele Tüten in einander gesteckt sind, entsteht kein äusserer Defect.

Die Basalmatrix und der ihr aufliegende Theil der Innenfläche der Krallenplatte (Matrixfläche) schiebt sich fast immer in der Mitte am weitesten distalwärts; so ist beim Menschen der Distalrand der Basal-

matrix (die sog. Lunula) eine sanft gebogene Linie, während die Basalmatrix z. B. beim Hunde so weit vorspringt, dass sie mit einem spitzen Fortsatz die Terminalmatrix erreicht, wodurch das sterile Rete in zwei getrennte Hälften getheilt wird. Wenn ein solcher medianer Fortsatz der Basalmatrix vorhanden ist, wird die Folge, dass die Krallenplatte in der Mitte weit dicker wird als seitlich, und hieraus resultirt das Zustandekommen einer Krallenspitze, indem die seitlichen, dünneren Theile der Krallenplatte schneller abgenutzt und abgestossen werden als der Mediantheil. Bei einigen Säugethieren (Maulwurf, Myrmecophaga, Lepus) wird die Verstärkung der Krallenspitze durch eine starke mediane Entwicklung der Terminallage bewerkstelligt. — Während der Proximalrand der Krallenplatte fast stets quer abgeschnitten ist, ist der Proximalrand der Krallensohle mehr oder weniger tief ausgerandet. Meist kommt es zu einer Verkürzung der seitlichen Theile der Krallensohle, sodass die Innenfläche der Krallensohle nicht mit der Matrixfläche zusammenhängt, sondern davon durch die sterile Fläche, welche bis an den Rand der Krallenplatte tritt, getrennt ist; diesen Theil des Randes der Krallenplatte nennt Boas den Sterilrand. Die Wachsthumsrichtung der Kralle ist der Achse der Cylinderfläche des sterilen Rete parallel; die mit der Krallenplatte verbundene Krallensohle muss derselben Richtung folgen.

Die Ringfalte der angrenzenden Haut, welche die Basalpartie der Kralle bedeckt und schützt, wird als Krallenwall (Fig. 2 *w*) bezeichnet. Derjenige Theil des Krallenwalles, welcher an die Krallensohle grenzt, der ventrale Krallenwall ist höchstens eine niedrige Falte, welche in den Zehenballen übergeht und von der Krallensohle durch eine offene Spalte getrennt ist. Der dorsale Krallenwall ist dagegen meistens stark entwickelt und seine ganze der Krallenplatte zugekehrte Oberfläche ist mit letzterer verbunden, sodass eine offene Spalte fehlt. Bei Echidna fehlt der Krallenwall gänzlich. Ausser dem Krallenwall findet man bei einigen Säugethieren (Raubthieren, Hasen etc.) der Krallenplatte lose anliegende basale Hautfalten, welche als „unechter Krallenwall“ bezeichnet werden.

Die Oberfläche der der Kralle unterliegenden Weichtheile (Lederhaut und Rete) ist bald glatt, bald trägt sie Papillen und Leisten. Die Krallenplatte kann dadurch einen röhrigen Bau erhalten, dass feine Hornsäulen, welche den Enden der von dem Rete ausgehenden Papillen entsprechen, dieselbe in proximal-distaler Richtung durchlaufen, wie es der Fall beim Pferdehuf ist. Die sterile Partie kann mit longitudinalen Falten, Blättchen versehen sein, in deren Zwischenräumen ähnliche Blättchen der inneren Seite der Krallenplatte eingreifen (Pferd).

Aus Boas' Mittheilungen über die vergleichende Anatomie der fraglichen Gebilde hebe ich Folgendes hervor. Der Nagel des Menschen (Taf. CIX, Fig. 3) deckt den vordern Theil der Dorsalfläche des letzten Fingergliedes; die Unterseite und das vordere Ende desselben Fingergliedes ist mit regelmässigen parallelen Furchen versehen, zwischen denen die Oeffnungen der Schweissdrüsen sich befinden: der Zehenballen. Zwischen diesem ge-

furchten Theil der Haut und der vordern Anheftung des Nagels findet sich eine schmale, nach hinten geneigte glatte oder gerunzelte Partie, an welcher gewöhnlich lose Hornschüppchen zu bemerken sind. Der innerste Theil dieser Partie (Fig. 3 *s*), welcher der Schweissdrüsen entbehrt, entspricht dem Reste der Krallensohle. Der Nagel der niedern Affen unterscheidet sich von denen des Menschen ausser durch stärkere Wölbung durch grössere Ausdehnung der Krallensohle. Bei den mit „Krallen“ versehenen Säugethieren (Insectivoren, Nager, Raubthiere etc.) ist die Krallensohle (Fig. 2 *s*) bedeutend stärker entwickelt, und die Krallenplatte ist in der Richtung von rechts nach links so stark zusammengebogen, dass die Seitenwände sich einander stark nähern (Fig. 4 *p*). Die Seitenwände sind im Vergleich mit der Mitte des Nagels kurz. Der Zehenballen ist wie beim Menschen mit zahlreichen Schweissdrüsen versehen.

Es ist leicht zu erkennen, dass die Krallenplatte und die Krallensohle eines „Krallenthieres“ zusammen dem Huf des Rhinoceros (Fig. 5) entspricht. Dieser ist dadurch ausgezeichnet, dass die Krallensohle (= das Sohlenhorn) eine dicke, sehr feste Hornplatte bildet, welche mit dem distalen Rande der der Krallenplatte entsprechenden Partie innig verbunden ist, während das Sohlenhorn der krallentragenden Säugethiere meistens ganz locker ist. Die Krallenplatte ist beim Rhinoceros breit und kurz, die den Seitenrändern des menschlichen Nagels entsprechenden Theile derselben sind ebenso wie bei den meisten Krallenthieren einander sehr stark genähert, und zwar ist die Krallenplatte derartig zusammengebogen, dass die seitlichen Partien (*n'*) mit dem mittleren, ziemlich flachen Theile des Hufes spitze Winkel bilden. Hinter dem Hufe befindet sich bekanntlich ein grosser gemeinsamer Zehenballen. An den Huf des Rhinoceros schliesst sich derjenige des Pferdes (Taf. CIX, Fig. 6, 7). Derselbe besteht aus den drei Hauptpartien, welche von der Veterinär-Anatomie als Hornwand, Hornsohle und Hornstrahl bezeichnet werden. An der Hornwand (*p*), welche der Krallenplatte homolog ist, ist die Vorderfläche in der Richtung von rechts nach links viel convexer als beim Rhinoceros, und die eingebogenen lateralen Theile sind schräg nach innen und vorn gerichtet, so dass sie mit einander einen nach hinten offenen spitzen Winkel bilden (Eckstreben oder Eckstrebenwände, *n'*). Die Hornsohle (*s*) stimmt wesentlich mit der Krallensohle des Rhinoceros überein. Der Hornstrahl (*z*) entspricht dem Zehenballen und ist ebenso wie dieser mit Schweissdrüsen versehen; das elastische Bindegewebspolster des Zehenballens wird beim Pferde durch das sog. Strahlenkissen repräsentirt; die Hornschicht ist dick und im Gegensatz zu dem übrigen Hufhorn sehr elastisch*). — Bei den Klauen des Schweines fehlen die Eckstreben; eine kleine feste Krallensohle ist vorhanden, welche hinten concav ausgeschnitten ist; der Zehenballen grenzt unmittelbar an die Krallensohle. Beim Elenthier und Rehe ist die Krallensohle von derjenigen des Schweines dadurch verschieden, dass der

*) Ueber den feineren Bau des Pferdehufes vergleiche Nörner (424).

hintere, concave Ausschnitt noch viel tiefer geworden ist, so dass die ganze Krallensohle auf ein schmales Gebräme reducirt ist, welches dem untern Rande der Hornwand längs läuft; der vordere Theil des Zehenballens ist um so stärker entwickelt und reicht fast bis an die Spitze der Klaue. Beim Edelhirsche (Cervus elaphus) ist die Krallensohle nach Eber (380) vollständig von dem Zehenballen verdrängt; nach Boas kommt ebenso wie bei C. dama eine rudimentäre Krallensohle vor.*) Die Klaue des Rindes schliesst sich an diejenige des Elenthieres oder des Rehes; es ist jedoch die Reduction der Krallensohle noch bedeutend weiter gegangen, so dass sie beim erwachsenen Thiere fast nicht zu unterscheiden ist; beim Kalbe bildet sie einen schmalen Streifen längs dem unteren Rande der inneren, blättrigen Schicht der Hornwand und von gleicher Breite als dieser Rand, so dass der weitaus grössere Theil der Unterfläche des Klauenbeines von dem Zehenballen eingenommen wird. Beim Schaf hat Boas keine Krallensohle finden können, während sie nach Eber etwa ein Viertel der Sohlenfläche einnehmen soll. Beim Dromedar und Lama bildet die Krallensohle ein schmales Gebräme zwischen dem vorderen Ende des Zehenballens und der Hornwand; die Zehenballen, in welchen Schweissdrüsen nachgewiesen sind, sind bekanntlich bei den Camelidae stärker als bei anderen Artiodactyla.

Bei den im Wasser lebenden Säugethieren werden die Nägel oft rudimentär. Die Fingerverlängerung, welche bei manchen Pinnipediern auftritt, findet auf Kosten der Weichtheile statt. Selbstverständlich wird die Lage und Beschaffenheit der Kralle hierdurch alterirt. So haben Leboucq (329) und Reh (432) gezeigt, dass während beim erwachsenen Trichechus die Krallen bekanntlich rudimentär sind und weit von den Fingerspitzen entfernt sitzen, nehmen sie beim Fötus die Spitzen der Finger ein und ähneln derjenigen bei Phoca; die postfötale Verlängerung der Finger ist durch die stärkere Ausbildung des Zehenballens bedingt. Auch bei Otaria ist die Verlängerung durch die starke Entwicklung des Zehenballens hervorgerufen, während gleichzeitig Krallenplatte und Krallensohle rudimentär geworden sind; die letztgenannten Theile haben ihre gewöhnliche Lage oberhalb der Endphalange beibehalten. Während Manatus rudimentäre Krallen besitzt, fehlen dieselben bei Halicore im erwachsenen Zustande gänzlich; bei einem Fötus der letzteren meint jedoch Leboucq in der Höhe des vierten Fingers eine Nagelanlage beobachtet zu haben. Auch bei Embryonen von Delphinus delphis und Globiocephalus melas — bekanntlich fehlen Krallenbildungen bei allen Cetaceen — beschreibt derselbe Autor Bildungen, welche er als „specia-

*) Nitsche und Eber (380) weisen nach, dass die Hirsche nach der Beschaffenheit der Klauen in langballige (Cerv. alces. tarandus, virginianus, capreolus, Hydropotes inermis) und kurzballige (C. dama, axis, elaphus, canadensis, muntjac) geschieden werden können, und ist diese Eintheilung deshalb von Bedeutung, weil sie mit den von Brooke (Proceed. Zool. Soc. London. 1878) in Telemetacarpi und Plesiometacarpi, von denen die ersteren dem langballigen, die letzteren dem kurzballigen Typus angehören, zusammenfällt.

lisirten primären Nagelgrund", also als Nagelanlage auffasst. Auch bei einigen Lutra-Arten werden die Krallen rudimentär und können sogar ganz fehlen (Lutra cinerea der orientalischen und L. capensis der äthiopischen Region angehörig).

Noch nicht völlig aufgeklärt ist das von v. Jhering (395) beobachtete Verhalten bei Tamandua tetradactyla und Praopus hybridus: die langen, zum Theil enormen Krallen, welche besagte Thiere auszeichnen, werden im Innern einer völlig anders gebauten, breiten fötalen Endphalange (sic!) angelegt; durch die Endphalange sieht man die im Innern bereits angelegte Kralle durchschimmern. Es dürfte meiner Ansicht nach die fragliche Umhüllung zunächst mit einem Eponychium verglichen werden.

Hautdrüsen.

Bekanntlich hat man nach dem Vorgange der Anthropotomen zwei Arten Hautdrüsen bei den Säugethieren unterschieden, nämlich 1) Schweissdrüsen, tubulöse Hautdrüsen, Knäueldrüsen, und 2) Fett- oder Talgdrüsen, acinöse Hautdrüsen, Haarbalgdrüsen. Mehrfach ist jedoch mit Recht betont worden (Graff 387, Weber 450, Jess 396 u. a.), dass die Namen Schweiss- und Talgdrüsen irreleitend sind, da manche tubulöse (= „Schweissdrüsen") Drüsen fettiges Secret liefern, während gewisse acinöse Drüsen (= „Talgdrüsen") ein schleimiges Secret abscheiden. Wenn es auch hier und da seine Schwierigkeiten haben kann, auszumachen, ob eine Drüse echt acinös oder tubulös ist, da Mischformen vorkommen, dürften doch die Termini acinöse und tubulöse Hautdrüsen vorzuziehen sein. Jess (396) stellt sich bei Eintheilung der Drüsen auf den histogenetischen Standpunkt und benennt die tubulösen Drüsen, da sie als solide Fortsätze des Stratum Malpighii auftreten, primäre Hautdrüsen, während er die acinösen, weil sie als Auswüchse der äusseren Wurzelscheide des Haares entstehen, als secundäre bezeichnet. Doch ist hiergegen einzuwenden, dass auch die acinösen Drüsen an einigen Stellen (z. B. Praeputium, Glans penis) unabhängig von der Wurzelscheide direct aus der Epidermis entstehen können. Ausserdem hat de Meijere (421) nachgewiesen, dass die selbständige Ausmündung der tubulösen Drüsen nur ausnahmsweise vorkommt, nämlich bei Talpa, Canis familiaris caraibicus, Sus, Hippopotamus, mehreren Catarrhini und beim Menschen, während sie sonst immer mit den Haarfollikeln in Verbindung stehen.

Indem ich bezüglich des allgemeinen Baues der Hautdrüsen auf die histologischen Handbücher verweise, mögen hier nur einige, verschiedenen Säugethieren eigenthümliche Befunde Erwähnung finden.

Bei der Katze, dem Schafe und Rinde findet man die Knäueldrüsen meist nur etwas geschlängelt mit erweitertem, blindem Ende, eine eigentliche Knäuelbildung findet höchst selten statt, während der Hund, das Pferd und Schwein durchweg aufgeknäuelte Schlauchdrüsen besitzen.

Die Katze besitzt überhaupt nicht nur sehr verkümmerte Schlauchdrüsen, sondern sie können ihr an vielen behaarten Stellen gänzlich fehlen. Nur am Hinterkiefer Maul, und After sind sie stark entwickelt. An den Grenzgebieten der behaarten Haut (Uebergangsregionen) nehmen die Knäueldrüsen überhaupt bei allen Haussäugethieren an Grösse zu (Chodakowsky). Am allerentwickeltsten findet man die Knäueldrüsen in den ventralen Contactflächen der Haut, in den sogenannten „Schmiergruben" (370). Anders lauten die neuerdings gegebenen Angaben von Jess (396) über diesen Gegenstand: Schweissdrüsen in der behaarten allgemeinen Decke sollen nach ihm nur bei Pferd und Rind vorkommen, dem Hunde aber fehlen. Wirkliche „Schweissdrüsen" fand Jess beim Hunde nur an der unbehaarten Nasengegend, während die als solche von anderen Autoren gedeuteten Drüsen eine tubulöse Form von Talgdrüsen sein soll. Es mag in diesem Zusammenhange daran erinnert werden, dass viele Thiere, wie Hund, Katze, Schaf und Schwein, ja die Mehrzahl der Säugethiere, nicht „schwitzen", da es nicht zur Absonderung von tropfbar-flüssigem Secret, sondern höchstens zur Bildung von „Dunstschweiss" kommt. Bonnet hält überhaupt die Schweisssecretion der Knäueldrüsen für eine secundäre erst später erworbene Function. Das ursprüngliche Secret ist vorzugsweise fettreich.

Die Grösse der acinösen Hautdrüsen steht im Allgemeinen im umgekehrten Verhältniss zur Stärke des zugehörigen Haares. Kleiner an den stärkeren Haaren, erreichen sie ihre grösste Entwicklung an den feinsten Flaumhaaren, wo der Haarbalg als Anhängsel der Drüsen erscheinen kann, während gewöhnlich das Umgekehrte der Fall ist. Die rudimentärsten Haarbalgdrüsen besitzt das Schwein, die grössten das Pferd und der Hund. Die Form der Drüse ist abhängig von der Dichtigkeit des Haarwuchses, der Dicke und den Spannungsverhältnissen der Haut. Nur ein kleiner Theil der Talgdrüsen ist an einzelnen Stellen — an der Eichel, der Vorhaut (siehe unten), dem After, im Augenlid (Meibom'sche Drüsen) — ohne Beziehungen zu den Haarbälgen. Völlig fehlen die Talgdrüsen an den Zehen- und Sohlenballen im Hufe, den Klauen, Krallen, Hörnern, an den Zitzen des Kuheuters und dem Nasenspiegel des Hundes und der Katze (370). Die vornehmste Form der Talgdrüsen beim Pferde ist die sackartige, beim Rinde die kugelige und beim Hunde die röhrenförmige (396).

Der „rothe Schweiss" des Hippopotamus wird durch tubulöse Drüsen erzeugt, welche sich an der dorsalen Rumpffläche und der Vorderfläche der Extremitäten finden (449).

Den Cetaceen fehlen Hautdrüsen mit Ausnahme an den Augenlidern gänzlich. Bei Manidae kommen Talgdrüsen nur in der Analgegend in Gestalt grosser Analsäcke sowie grosser, isolirter, circumanaler Drüsen, sowie an den Haaren der Schnauzenspitze vor (451).

Es empfiehlt sich, die grosse Anzahl der besonderen Drüsen und Drüsenhaufen, welche den verschiedenen Säugethieren eigenthümlich sind, nach ihrem Vorkommen an den verschiedenen Körperregionen zu besprechen;

eingehende Untersuchungen über den feineren Bau vieler der zu nennenden Bildungen fehlen noch. Die Verschiedenartigkeit ihrer Anordnung, die Art der Ausmündung, Grössenverhältnisse und Verschiedenheit in der Lage, sowie endlich die Verschiedenartigkeit der Secrete ist, wie Weber (450) hervorhebt, doppelt überraschend, da es sich nur um zwei Drüsenarten handelt, einer acinösen und einer tubulösen.

Drüsenapparate am Kopfe. — Bei den Wiederkäuern finden sich im Nasenspiegel und der Unterlippe die Flotzmaul- oder Muffeldrüsen. Sie haben einen zusammengesetzt tubulösen Bau mit seitlichen, acinösen Ausbuchtungen. Ihr Secret erhält die erwähnten Hautpartien stets feucht.

Bei zahlreichen Wiederkäuern kommen gehäufte Hautdrüsen vor, welche ihrer Lage nach als Gesichtsdrüsen bezeichnet werden. Nach Weber (450) können folgende unterschieden werden:

1) Oberhalb der Orbita gelegene, supraorbitale Drüsen.
2) Drüsen vor den Augen, und zwar solche, welche unmittelbar vor dem inneren Augenwinkel liegen und eine mehr oder weniger tiefe Einsenkung des Os lacrymale verursachen können: Thränengruben, Cruminae, Folliculi s. sacculi lacrymales, suborbitale Drüse.
3) Drüsen vor den Augen aber vom inneren Augenwinkel weiter entfernt. Bei stärkerer Ausbildung kann sowohl Os lacrymale als supramaxillare für ihre Aufnahme ausgehöhlt sein: maxillare Drüsen.
4) Drüsen am Unterkiefer: inframaxillare Drüsen.
5) Drüsen hinter den Ohren: postauriculare Drüsen („Brunstfeige").

Der suborbitale und maxillare Drüsenapparat findet sich vielfach bei Antilopen und Hirschen; in sehr einzelnem Falle treten vielleicht beide zusammen auf. Am häufigsten findet sich die suborbitale bei Hirschen und einzelnen Antilopen sowie beim Schafe, weniger allgemein ist die maxillare Drüse bei Antilopen. Die übrigen Drüsenapparate sind seltener: supraorbitale Drüsen sind bei Rusa equina und Cervulus muntjac, inframaxillare bei Tragulus javanicus und postauriculare bei der Gemse und vielleicht bei Haplocerus montanus angetroffen worden.

„Ohne Zweifel haben wir es wohl stets mit mehr oder weniger zahlreichen und verschiedentlich stark entwickelten gehäuften acinösen und tubulösen Hautdrüsen zu thun, die entweder auf einer nackten oder behaarten Einsenkung der Haut ausmünden, wodurch nach aussen mehr oder weniger offene Drüsensäcke entstehen. In einzelnen Fällen sind solche Drüsensäcke nach aussen ausstülpbar. Anderseits können solche Drüsen auf einem nackten Hautstreifen ausmünden und bei starker Entwicklung einen bedeutenden Drüsenkörper bilden." (Weber).

Genaueres theilt Weber über die maxillare Drüse bei Cephalolophus pygmaeus mit. Vor dem vordern Augenwinkel liegt bei beiden Ge-

schlechtern eine ovale Anschwellung, die beim Männchen am stärksten vorspringt. Auf ihrer höchsten, nur sparsam behaarten Fläche trägt diese Anschwellung einen gebogenen haarlosen Streifen, der zahlreiche feine Löcher aufweist. Die Drüse ist ein durchaus compacter Drüsenkörper von ovaler Form und einigermaassen halbkreisförmig auf dem Querschnitt, welcher im Corium liegt und nur vermittelst ihrer zahlreichen Ausmündungen mit der Epidermis in Verbindung steht. Sie liegt in einer tiefen Aushöhlung des Lacrymale und Maxillare. Die hintere Partie der Drüse wird an ihrer dem Schädel zugekehrten Seite von einer Portion des Hautmuskels überdeckt, durch dessen Construction die Drüse gegen die Haut angedrückt wird, wodurch die Abfuhr des Secretes wird befördert werden. Dieses häuft sich an in kleinen Cisternen; sowohl acinöse als tubulöse Drüsen sind repräsentirt. Beim Weibchen scheidet ein Theil der tubulösen Drüsen ein ungefärbtes Secret, ein anderes einen blauen Farbstoff ab. Beim Männchen, wo der Drüsenapparat viel voluminöser ist, ist bei gleicher Structur das Secret ungefärbt. Die Hauptmasse des Secretes gehört zu zwei verschiedenen Eiweisskörpern, ein Albumin und ein Globulin.

Betreffs der suborbitalen Drüse beim Schafe wissen wir, dass sie aus enormen, zusammengesetzten acinösen und grossen, mit sehr entwickelter Muskulatur versehenen tubulösen Drüsen von sehr flacher Form besteht.

Bezüglich der postauricularen Drüsen hat Graff (387) einige Mittheilungen gemacht. Unmittelbar hinter den Hörnern hat die Gemse (ob beide Geschlechter ?) zwei seichte, schmale ausgebuchtete Furchen, welche unter langen Haaren verdeckt sind. Dieses Gebilde wird von isolirten acinösen Drüsen zusammengesetzt. Dieselben werden beim Männchen während der Brunst stark vergrössert.

Owen (426) hat eine lange Liste über Vorkommen der Gesichtsdrüsen verglichen mit der Lebensweise bei den Antilopen, aus welcher hervorgeht, dass die Gewohnheit in Gemeinschaft zu leben nicht, wie angenommen, Hand in Hand mit der Anwesenheit oder stärkerer oder schwächerer Ausbildung der fraglichen Hautdrüsen geht. Wir dürfen vielmehr annehmen, dass das Secret im Zusammenhange mit dem Geschlechtsleben steht und wahrscheinlich als Excitans wirkt.

Auch bei Phacochoerus wird das Vorkommen einer Drüse vor dem Auge erwähnt (426).

Beim Elephanten kommt in der Schläfengegend eine grosse, platte Drüse vor, deren Secret sich durch eine Oeffnung, welche halbwegs zwischen Ohr und Auge liegt, nach aussen ergiesst. Das Secret der Drüse, welches während der Brunst vergrössert ist, hat einen starken Moschusgeruch.

Sehr verbreitet ist das Vorkommen von Gesichtsdrüsen bei Chiroptera. Dobson (378) fand bei Männchen von 16 Phyllorhina-Arten einen Stirnsack, unmittelbar hinter dem aufrecht stehenden Theile des Nasenaufsatzes. Die Wände dieses Sackes sind gewöhnlich mit einem wachsartigen Secret bedeckt; ein Büschel langer Haare, welche vom

Grunde desselben ausgehen, ragen aus seiner Mündung hervor. Diese Cavität kann wie ein Handschuhfinger nach aussen umgestülpt werden. Beim Weibchen ist dieselbe rudimentär.

Bei der Mehrzahl der Taphozous-Arten kommt ein Drüsensack zwischen den Unterkieferhälften vor; auch hier ist er beim Männchen stärker entwickelt als beim Weibchen, wo er fehlen kann. Bei T. melanopogon fehlt er und ist durch ein Porenfeld repräsentirt. Bei Cheiromeles ist der Sack weiter caudalwärts gerückt; in demselben ergiesst sich beim Weibchen durch eine grosse Oeffnung, beim Männchen durch eine Serie von Poren das Secret einer Drüse, welche zwischen den Brustmuskeln gelagert ist. Ein ähnlicher, aber kleinerer Drüsenapparat kommt auch bei Phyllostoma und Molossus rufus vor.

Bei vielen Fledermäusen kommt eine Drüsenanhäufung jederseits zwischen Auge und Nasenloch vor.

Drüsenapparate am Rumpfe.

Weber (450) fand, dass beim Männchen von Halmaturus rufus das Haar in der Brust- und Bauchgegend an manchen Stellen eine krapprothe Farbe hat, welche dem Haare wie auf- oder eingepudert ist. Die Farbe kann sehr leicht abgerieben werden. Was die Haare angeht, so treten neben, im Mittel, einem bis drei Haaren mit dorniger Oberfläche zahlreiche, fünf bis sieben, von ersteren in Form und Ausmaass verschiedene, theilweise dünnere Haare durch eine gemeinsame Mündung nach Aussen. Thatsächlich vereinigen sich eine der Anzahl der Haare entsprechende Anzahl Haarfollikel, um gemeinschaftlich auszumünden. In diese gemeinsame Mündung tritt eine grosse Drüse von tubulösem Baue ein, die in ihrem histologischen Verhalten mit den Knäueldrüsen übereinstimmt. Diese Drüsen, denen die Secretion des rothen Farbstoffes zugeschrieben werden muss, sind so gross, dass sie in der tiefsten Cutislage eine Drüsenschicht bilden. Beim Weibchen desselben Thieres sind besagte Drüsen viel kleiner und sondern keinen rothen Farbstoff ab.

Bei Myrmecobius fasciatus (363) und Didelphys dimidiata (364) kommt in der vorderen Brustregion eine ungehaarte Hautstelle vor, auf welcher sich Drüsen verschiedener Art öffnen, nämlich 1) Talgdrüsen, 2) tubulöse Drüsen, 3) Follikel-Gruppen, welche Beddard als „sudoriparous follicles“ bezeichnet und deren Wände Muskelelemente enthalten, und 4) eine subcutan gelagerte zusammengesetzte tubulöse Drüse von bedeutender Grösse, deren Mündung nicht nachgewiesen worden ist. Ob dieser Drüsenapparat beiden Geschlechtern zukommt, ist nicht bekannt*). Auch bei Trichosurus ist eine Brustdrüse beobachtet worden.

---

*) Beddard giebt an, dass das von ihm untersuchte Exemplar ein Weibchen war, was ich nach Durchsicht des Catalogue of British Museum bezweifeln muss. Ich habe besagte Drüse beim männlichen Myrmecobius gefunden.

In der hinteren Brustgegend kommt bei der Fledermaus Ametrida*) — beim Männchen (ob beim Weibchen?) — eine quere Erhöhung der Haut vor, welche mit einem Drüsenapparate in Verbindung steht.

Bei den Soricidae (ob allen?) finden sich an den Lateralflächen des Rumpfes zwei Längsreihen von Drüsen. Es sind gewundene Drüsenschläuche, welche ein Secret von mehr oder weniger starkem moschusähnlichem Geruch absondern.

Dicotyles ist in der dorsalen Mittellinie der Lendenregion mit einer grossen Drüse versehen. Dieselbe ist in viele Loben getheilt und ihr durch einen Ausführgang austretendes Secret riecht sehr stark nach Moschus.

Am proximalen Theile des Schwanzes findet sich bei Myogale, und zwar am stärksten entwickelt bei M. moschata, ein Drüsenapparat. Die Drüsen dürften als modificirte Haarbalgdrüsen betrachtet werden können, das Secret sammelt sich bei M. moschata in grossen subcutanen Cavitäten, bevor es durch die Hautöffnungen dringt.

Bei Canis vulpes, lagopus und lupus an der Dorsalfläche des Schwanzes, etwas von der Basis entfernt, trifft man eine dünne behaarte Stelle, auf welcher Ansammlungen von acinösen Drüsen (die „Violdrüse“) ausmünden. Die Drüse ist stärker entwickelt beim Männchen als beim Weibchen und stärker während der Brunstzeit als sonst. — Auch bei der Ziege soll eine ähnliche Drüse vorkommen.

Die Präputialdrüsen sind von Graff (387) bei den Haussäugethieren und beim Seehund untersucht worden. Die Präputien besagter Thiere weisen auf der inneren Platte sowohl acinöse als tubulöse Drüsen auf. Die ersteren sind Haarbalgdrüsen und zwar der Art, dass das Haar ein Anhangsgebilde des mächtig entwickelten Drüsenorganes ist; sie finden sich auch auf der äusseren Platte des Präputiums. Die acinösen und tubulösen Drüsen der inneren Platte in der Nähe von Orificium sondern das Smegma praeputii ab.

Eine bedeutende Entwicklung erreichen die Präputialdrüsen bei den Nagern. Vor allen ist der Biber zu nennen. Die eigentlichen Präputialdrüsen sind zwei mächtige (bei einem mir vorliegenden männlichen Exemplare 12 cm lange) und mit starker Muskulatur bekleidete Säcke. Ihr Ausführgang mündet beim Männchen an der Basis der Vorhaut, beim Weibchen in der Scheide aus. Nach Leydig**) geht die Absonderung des officinell wichtigen Bibergeils (Castoreum) von der ganzen inneren Fläche des Sackes in der Weise vor sich, dass die oberflächlichen Zellen auf den fältchenartigen Vorsprüngen, welche die Innenfläche des Sackes auszeichnen, sich selbst zu Bibergeil metamorphosiren. Das fertige Secret hebt sich als bräunliche Haut von den darunter liegenden Falten (Papillen) ab und zeigt sich mikroskopisch als geschichtete Masse, in der freilich kein

*) Dobson: Catalogue of the Chiroptera in British Museum 1878.

**) Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 2. 1850.

Erklärung von Tafel CIX.

Fig.

1. Ateles marginatus. Querschnitt durch die Haut der Schwanzspitze. *s* Schweissgang in der Oberhaut. *t* Tastkörperchen. Vergrösserung $\frac{100}{1}$.
2. Längsschnitt des distalen Endes einer Zehe des Hinterfusses von einem cynomorphen Affen.
3. Längsschnitt des distalen Endes der Krallenplatte und der nächstliegenden Theile vom Menschen (Vorderextremität). Die kleinen geschlängelten Linien deuten die Ausführungsgänge der Schweissdrüsen an.

   In Figur 2 und 3 ist Stratum Malpighii roth, die Hornlage des Zehenballens und des Krallenwalles strohgelb, die Kralle ockergelb colorirt.
4. Ende der Zehe eines Krallenträgers (Erinaceus).
5. Ende einer Rhinoceros-Zehe, Unterfläche.
6. Pferdehuf, Unterfläche.
7. Medianschnitt durch die Zehe des Pferdes.

Fig. 2—7 sind schematisirt.

α—*β* Grenzen des sterilen Rete.
b Basalmatrix.
n' Eckstreben, *n''* Winkel zwischen diesem und dem vorderen Theile der Krallenplatte.
p Krallenplatte.
p 2, *p* 3 Mittel- und Endphalange.
s Krallensohle.
t Terminallage.
w Krallenwall.
z Zehenballen.

Fig. 1 Original; Fig. 2—7 nach Boas (367, 368).

Fig. 2.

Fig. 7.

Fig. 3.

Fig. 4.

Fig. 6.

Fig. 1.

Fig. 5.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Zellencharakter mehr wahrgenommen werden kann, was ja übrigens auch vom Smegma praeputii des Menschen gilt. — Beim Hasen und Kaninchen liegt die Drüse an der lateralen Seite der Wurzel des Penis (respective lateralwärts vom Scheideneingang), lässt sich mit der Haut aufheben, welche an der lateralen Seite des Präputiums in einer halbmondförmigen Stelle, wo das Secret sich ergiesst, haarlos ist. Der grössere mediale Theil der Drüse hat bräunliche Farbe, der laterale Theil zeigt weissliche Knötchen; der erstere besteht aus gewundenen Canälen, die mit denjenigen der Schweissdrüsen übereinstimmen, während der weissliche Theil aus grossen Talgdrüsen, welche in Haarbälge münden, besteht. Das Secret des bräunlichen Theiles ist beim Kaninchen sehr stark riechend (165). — Owen (426) zählt Präputialdrüsen auch bei einigen anderen Nagern auf.

Am bekanntesten sind die Präputialdrüsen geworden, welche bei Moschus moschiferus und zwar nur beim Männchen vorkommen. Jede Drüse wird durch einen Sack von der Grösse einer kleinen Orange repräsentirt, welcher unter der Haut des Perineum liegt. Der Ausführungsgang öffnet sich vor der Präputium-Mündung. Das im Sacke enthaltene Secret ist dunkel oder chocoladenbraun.

Die Analdrüsen oder Analbeutel (Bursae anales) dürften bei den Carnivoren ihre grösste Entwicklung erreichen. Bei Hund und Katze liegt neben dem Mastdarm unmittelbar am After jederseits ein dünnwandiger Sack von Haselnuss- bis Wallnuss-Grösse, der mit einer Stecknadelkopfgrossen Oeffnung am Rande der Afteröffnung ausmündet, und dessen äussere Fläche von einem dem Levator ani und Sphincter externus entstammenden Muskellager bekleidet ist. Auf der Innenfläche münden in den Sack selbst tubulöse und acinöse Drüsen ein. Erstere sind zahlreicher und liegen im Grunde des Sackes und sind durchweg von zusammengesetzter Form. Die acinösen Drüsen liegen bei der Katze an der unteren und inneren Seite in Form zweier linsengrosser, weisser Hervorragungen; es sind stark entwickelte Talgdrüsen. Der Inhalt der Analsäcke besteht meist aus einer starken Schicht sich ablösender Epidermiszellen (370). — Eine enorme Grösse und ein energisch wirkendes Secret ist den Analdrüsen der Stinkthiere charakteristisch. Analdrüsen kommen allen Raubthieren zu; es können drei Paare (Hyaena brunnea) und selbst fünf Paare (Crossarchus) vorhanden sein. Auch bei Ornithorhynchus, Marsupialia, Edentata, Glires, Insectivora und Prosimiae sind Analdrüsen nachgewiesen worden.

Bei Eonycteris liegen jederseits des Afters zwei grosse Drüsenkörper; die sie bekleidende Integumentpartie ist nackt. Wahrscheinlich sind auch diese Drüsen als Analdrüsen zu deuten.

Als Perineal- oder Präscrotaldrüsen*) hat man bei den Viverridae einen Drüsenapparat bezeichnet, dessen Secret sich in einen zwischen Urogenitalmündung und After gelegenen Sack ergiesst. Diese Drüsen kommen

*) Vergleiche besonders: Chatin, Recherches pour servir à l'histoire anatomique des glandes odorantes des Mammifères. Annales d. sciences naturelles. Zoologie, 5. sér., Bd. 19, 1874.

jedoch nur bei den zur Gruppe der Viverrinae gerechneten Thieren — also, um nur die bekannteren Gattungen zu nennen, bei Viverra, Genetta, Paradoxurus, Arctictis, Nandinia — und zwar auch hier in sehr verschiedener Ausbildung vor. Diese „Zibethdrüsen“ erreichen ihre höchste Ausbildung bei den Arten der Gattung Viverra. So sind sie bei Viverra civetta ein Paar medialwärts aneinander stossende Drüsen, welche beim Männchen zwischen Penis und Scrotum gelegen sind, beim Weibchen zwischen Vagina und Anus. Das Secret ergiesst sich aus der centralen Höhlung jeder Drüse durch zahlreiche, fast mikroskopische Oeffnungen in einen grossen Beutel, welcher durch einen sagittalen Schlitz, länger als Vulva oder Anus, mit der Aussenwelt communicirt. Die Innenfläche des Beutels, welcher dem Zibeth zum Reservoir dient, ist behaart und durch zahlreiche Falten ausgezeichnet.

Fig. 72.

Genetta tigrina; Weibchen. *a* Anus. *ag* Sonden in den Mündungen der Analdrüsen. *g'g''g'''* 3 Falten der Präscrotaldrüsen. *v* Vulva (Nach St. George Mivart, Procced. Zool. Soc. London 1882.)

Bei Genetta und Hemigalea fehlt der Beutel, welcher als Zibeth-Reservoir fungirt, anstatt diesen findet sich eine seichte Hautrinne, welche sich zwischen Penis-Spitze und Scrotum, respective zwischen Vulva und Anus ausdehnt. Von dieser Längsfalte gehen schräg kopf- und lateralwärts gerichtete Falten aus (Textfig. 72); durch zahlreiche kleine Oeffnungen ergiesst sich das Secret aus den von den schrägen Falten bedeckten beiden Präscrotaldrüsen in dieselben. Bei Arctictis und Paradoxurus ergiesst sich das Secret in eine nackte Vertiefung vor dem Anus. Bei Nandinia münden die Drüsen auf einer nackten ebenso belegenen Hautstelle aus.

Bei allen Viverrinen werden die Präscrotaldrüsen von Muskelscheiden bekleidet, während die obengenannten Präputialdrüsen (bei den Nagern) nur von Bindegewebe umgeben werden. Das Secret der Präscrotaldrüsen hat einen typischen Moschusgeruch, eine butter- ohne honigartige Consistenz, frisch weiss, später gelb und endlich braun aussehend.

Zweifelhaft bleibt es, ob die von Chatin bei Herpestes ichneumon beschriebene halbmondförmige Drüsenmasse, welche das Rectum umgibt und sich nach den Geschlechtsorganen hin erstreckt, den Präscrotaldrüsen der Viverrinae homolog ist. Auch die Drüsengruppe, welche nach Chatin bei Meles zwischen Anus und der Schwanzwurzel liegt und ihr Secret durch eine quere Spalte an letztgenannter Stelle entleert, ist wohl kaum

den besagten Zibethdrüsen an die Seite zu stellen, sondern vielleicht eher als ein zweites Paar Analdrüsen zu betrachten*).

Beim Männchen von Noctilio öffnet sich hinter der Basis des Penis eine Tasche, deren Ränder mit einer Reihe von Papillen besetzt sind, und welche lateralwärts jederseits vertieft ist; in diese Tasche münden zwei Drüsen aus, welche ein dunkelbraunes, stark nach Moschus riechendes, Secret absondern**).

Drüsenapparate an den Gliedmaassen.

Die Männchen der Chiropteren-Gattung Saccopteryx sind durch das Vorkommen eines Drüsensackes in dem antebrachialen Theile der Flughaut ausgezeichnet. Die klaffenförmige Mündung dieses Sackes öffnet sich am freien Rande der Flughaut und in dessen nächster Nähe; sie führt in einen kleinen Sack — bei manchen Arten von Erbsen-Grösse —, dessen innere Fläche die Drüsenmündungen trägt, aus denen sich ein öliges, rothes, stark ammoniakalisch riechendes Secret ergiesst. Die Mündung des Sackes wird von zwei verdickten Rändern gebildet, von denen der eine höher als der andere ist und, wenn sich die Extremität in Ruhestellung befindet, den anderen überlagert, wodurch der Sack geschlossen wird; wenn dagegen die Extremität zum Fluge ausgestreckt wird, sind die beiden Ränder getrennt und der Sack ist geöffnet. Beim Weibchen ist dieser Apparat nur im rudimentären Zustande vorhanden.

Bei Hapalemur griseus ist an der Flexorseite des Unterarms eine ovale Stelle, welche statt der Haare von langen, stumpfen, stachelähnlichen Gebilden bedeckt wird. Nach Beddard (362) sind dieselben aus feinen Fäden zusammengesetzt, während Sutton (446) dieselben als von dem gehärteten Secrete der unterliegenden Drüse gebildet auffasst. Bei Lemur catta findet sich in ähnlicher Lage ein Sporen-ähnliches Gebilde mit unterliegenden Drüsen, den Schweissdrüsen ähnlich.

Bei Rhinoceros indicus findet sich an der Hinterfläche jeden Fusses etwa 70 mm proximalwärts von der Fusssohle eine Drüsenöffnung; dieselbe ist durch eine Hautspalte bedeckt. Die entsprechende Drüse ist von

---

*) Beiläufig sei hier die „Rückendrüse" bei Hyrax (Procavia) erwähnt. Bei allen Arten dieser Gattung findet man in der Mittellinie über den Lendenwirbeln eine Gruppe von Haaren, welche sich durch abweichende Farbe von den umstehenden unterscheidet; da diese Farbe (schwarz, weiss, gelb) innerhalb der Art constant ist, hat die Zoographie dieses Merkmal verwerthen können. Dieser „Rückenfleck" birgt eine nackte Hautstelle, welche als Hautdrüse bezeichnet worden ist, obgleich weder Ehrenberg noch später George (202) dort einen besonderen Drüsenapparat nachweisen konnten. Im folgenden Falle ist dagegen die abweichende Haarfarbe (und Haarausbildung) mit einem Drüsenapparat in causalen Zusammenhang zu bringen: beim männlichen Cynonycteris und Epomophorus, beim Männchen und Weibchen von Pteropus sind grosse „Drüsentaschen" jederseits am Halse nahe der Schulter vorhanden, aus welchen steife und lange Haare von von der übrigen Behaarung abweichender (gelblicher) Farbe hervorragen.

**) Ergänzend sei hier bemerkt, dass die p. 957 erwähnte Brustdrüse sowie ausserdem eine Drüse am Hinterkopfe zwischen den Ohren auch bei Petaurus vorhanden sind.

ovaler Form, 38 mm lang und 25 mm breit; im Innern ist ein Hohlraum; sie wird von einer Muskelschicht umhüllt (426).

Eine Klauendrüse oder ein Klauensäckchen soll nach Owen (426) den meisten Wiederkäuern zukommen*). Näher ist sie beim Schafe (370, 387, 422) untersucht worden. Das Klauensäckchen liegt über dem Querbande zwischen den beiden Hauptklauen, hat eine pfeifenartige Form mit nach aufwärts und rückwärts gerichtetem, abgerundetem Grunde und vorderer, enger Mündung. Die eingestülpte Haut trägt kurze Haare und ist mit abblätternder Epidermis bedeckt. Die Haarbalgdrüsen sind klein, die tubulösen Drüsen dagegen sehr mächtig, zusammengesetzt, oft mehrschichtig angeordnet. Nach Bonnet (370) besitzen sie spärliche glatte Muskulatur, nach Graff (387) fehlt ihnen eine solche gänzlich. Das Secret ist fettig mit charakteristischem Geruch, zumal während der Brunstzeit. Das Klauensäckchen erreicht seine bedeutendste Grösse an den Vorderfüssen des Männchens und den Hinterfüssen des Weibchens; bei castrirtem Thiere ist es sehr reducirt (422).

Die Sporen- oder Cruraldrüse der Monotremata. Diese ist bei Ornithorhynchus**) ein unregelmässig nierenförmiger, in dorsoventraler Richtung abgeplatteter Körper neben der Wirbelsäule dorsalwärts vom Acetabulum und Femur, bedeckt vom Panniculus carnosus und von einer Fascie, welche eine besondere Hülle für dieselbe bildet; ihre mediale Fläche grenzt an Musc. glutaeus maximus. Sie ist 3 cm lang und 2 cm breit. Vom äusseren Rande geht der etwa 5 cm lange Ausführungsgang ab; dieser verläuft bedeckt vom Musc. biceps femoris und medialwärts vom Musc. tibialis posticus und flexor longus hallucis, um, die Sehne des M. gastrocnemius kreuzend, die Basis des Sporns zu erreichen. Hier erweitert der Gang sich zu einem Sacke, welcher im Ligamente der Rückenfläche des Tarsus eingebettet ist und sich in den Canal des Sporns verdünnt fortsetzt. Der Sporn besteht aus einer hornartigen Substanz, ist conisch und mässig gekrümmt und endet spitzig; der ihn durchbohrende Canal endet schlitzförmig etwas proximal von der Spitze wie der Canal an den Giftzähnen der Schlangen. Nur beim Männchen ist der Sporn völlig ausgebildet, beim jugendlichen Weibchen findet sich ein rudimentärer solcher, beim erwachsenen dagegen fehlt er gänzlich. Ueber Lage etc. des Sporns siehe oben pag. 609. Nach Martin und Tidswell besteht die traubige Drüse im Juni aus Alveoli mit langen unregelmässigen Zellen, deren flache Kerne basal liegen. Die Kapsel besteht aus einer inneren fibrösen Schicht mit Gefässen und Nerven und einer äusseren aus glatten Muskelfasern. Die weiteren Ausführungsgänge haben gewöhnlich zwei Lumina und keine Muskelscheide. Der lange, gemeinsame Ausführungs-

*) Doch fehlt sie bei Hemitragus, Tragulus und Bos; ebenso bei Capra oder kommt nur an den Vorderfüssen vor; bei Cervulus und Tetracerus ist sie nur an den Hinterfüssen vorhanden.

**) Vergleiche besonders die neueste Untersuchung von Martin und Tidswell: On the Femoral gland of Ornithorhynchus. Proceed. Linnean Soc. of N. S. Wales. Vol. 9, 1895, pag. 471.

gang und seine Erweiterung wird von vier Lagen Epithelzellen, die auf einer Basalmembran sitzen, begrenzt. Bei dem im April getödteten Thiere ist das fibröse Gewebe der Drüse im Vergleich zu der eigentlichen Drüsenmasse viel mächtiger, die Alveoli sind kleiner, und das sich unmittelbar daran schliessende Stück des Ganges besteht nicht aus einer einfachen Schicht Säulenzellen, sondern gleich aus vier Zellenlagen. Die Drüsenzellen sind mehr kubisch, und ihre Kerne liegen central. Die Cruraldrüse wird von M. und T. als ein Schutzorgan aufgefasst. Im Juni wirkte die Injection des Secretes beim Kaninchen tödtlich, im April nicht.

Bei Echidna hat die Cruraldrüse eine länglichrunde Form, ist 26 mm lang und 20 mm breit*). Sie ist hier weiter distalwärts gelagert als bei Ornithorhynchus, nämlich in der Kniekehlengegend. Im übrigen wie bei Ornithorhynchus. Die Drüse bei Echidna ist aber nicht schwächer entwickelt als beim letzteren, wie dies von Owen und Giebel angegeben wird, wogegen der Sporn bei Echidna minder stark und mehr spitzig als bei Ornith. ist.

Die Mammarorgane.

Als erste Anlage der Mammarorgane hat neuerdings O. Schultze (439) bei Embryonen vom Schweine, von der Katze, dem Fuchse, dem Kaninchen, der Ratte, dem Eichhörnchen und dem Maulwurfe eine feine leistenförmige Linie kennen gelehrt, welche von der Wurzel der vorderen Extremitätenknospe bis zu der hinteren und der Inguinalfalte verläuft (Textfig. 73 und 74). Diese s. g. Milchleiste oder Milchlinie bildet die gemeinsame epitheliale Anlage des ganzen Milchdrüsenapparates. In dieser Anfangs gleichmässigen Milchleiste treten schon frühzeitig spindelförmige und ziemlich stark prominente Verdickungen auf, bedingt durch lebhafte Epithelwucherung. Ihre Zahl deckt sich mit der Zahl der bei den älteren Embryonen vorhandenen Drüsenfeldanlagen. Diese schon von früheren Forschern (Rein) beobachteten Verdickungen, von O. Schultze

Fig. 73 und 74.

M

a b

Embryonen des Schweines zur Demonstration der Milchleiste und ihrer Derivate. *a* Embryo von 1,5 cm Scheitel-Steisslänge mit Milchleiste (*M*). *b* Embryo von 1,9 cm Scheitel-Steisslänge mit Milchhügeln und verschwindenden Zwischenstrecken (*M*). (Nach O. Schultze aus Bonnet 369.)

*) Vergleiche Westling, Anatomische Untersuchungen über Echidna. Meddelanden från Stockholms Högskola. Bihang Svenska Vet. Acad. Handl. Bd. 14, 1889.

als primitive Zitzen, von Bonnet (369) als Milchhügel bezeichnet (Textfig. 74), schnüren sich dann von der Milchleiste ab und die sie verbindenden Milchleistentheile schwinden spurlos*).

Im weiteren Verlaufe flachen sich die primitiven Zitzen ab; sie haben somit nichts mit den definitiven Zitzen zu thun. Die Epithelverdickungen rücken allmählich in die Tiefe und erscheinen als knopfförmige, in die Cutis vordringende Wucherungen des Stratum Malpighii. Dieses Stadium in der Mammarentwicklung nennt O. Schultze das der Milchpunkte. Diese Milchpunkte erfahren eine ventrale mediale Verschiebung, indem sie in einen zuerst lateral convexen Bogen der Medianlinie immer näher bis in ihre definitive Lage rücken. Der Umstand, dass die Anlage der Milchdrüsen und ihrer Zitzen stets dem Verlaufe der ursprünglich nahe dem Rücken gelegenen, von der Achselhöhle bis in die Leisten, resp. Schamgegend verlaufenden Milchleiste folgt, wirft neues Licht auf die zum Theil recht auffallende und auf den ersten Blick oft wenig verständliche Lage der Milchdrüsen bei den verschiedenen Säugethieren (vergleiche unten), aber auch auf das bisher strittige Phänomen der Hyperthelie und Hypermastie beim Menschen und bei den Thieren (369). Eine grössere oder geringere Vertiefung auf der Mitte der Epithelwucherung bildet die Mammartaschenanlage. Die fragliche Wucherung stellt nicht, wie von Rein angenommen wurde, die erste Anlage des Drüsenparenchyms selbst dar, entspricht also nicht den Epithelzapfen, welche sich bei der Entwicklung der Schweiss- und Talgdrüsen in die Lederhaut einsenken, sondern sie gestaltet sich später zum Warzenhof und zur Papille um, und erst aus ihrem Boden sprossen später die Drüsenanlagen hervor. Nach der Peripherie hin verdickt sich die Lederhaut und erhebt sich zu einem Wall, dem Cutiswall. Die ganze, eine flache oder tiefere Einsenkung der Haut darstellende Bildung wird als Drüsenfeld bezeichnet, weil aus dem Stratum Malpighii solide Sprossen in die Lederhaut hineinwachsen, aus denen sich die Milch absondernden Drüsen entwickeln. Auf einem späteren Stadium erhebt sich der die Drüsenausführgänge tragende Theil zu einer Papille oder Zitze.

Wenden wir uns zu einer vergleichenden anatomischen Betrachtung der Mammarorgane, so ist die primitivste bekannte Säugeeinrichtung bei Ornithorhynchus vorhanden: das Drüsenfeld ist durch keine Erhebung von der Umgegend abgegrenzt und nur durch geringere Behaarung ausgezeichnet, auf welchem Drüsenfelde eine Anzahl tubulöser Drüsen mit getrennten Ausführungsgängen ausmünden. Diese Drüsen werden nunmehr als Mammar-, resp. „Milchdrüsen" aufgefasst (386). Auf dem Drüsenfelde kommen dieselben Haargebilde — Wollhaar und Stichelhaar — wie auf der übrigen Haut vor; die Milchdrüsen münden immer an den Stichelhaaren aus. Die Mammardrüse besteht aus zahlreichen Schläuchen,

*) Betreffs der Bedeutung der Milchleisten fasst Klaatsch (403) dieselben als einen Rest des Beutels (siehe unten) bei Placentalier-Embryonen auf und nennt sie desshalb Marsupialleisten. K. stützt diese Auffassung auf den Befunden bei Phalangista (siehe unten).

welche mit schmalem Mündungsstücke zum Drüsenfelde treten; die Schläuche haben Kolbenform. Die Drüse jeder Seite tritt durch einen Schlitz des Hautmuskels, sodass dieser als Compressor mammae wirkt. Da eine Papille stets fehlt — nur Meckel (112) beschreibt Papillenbildung am Drüsenfelde —, und da ein actives Ergreifen des Drüsenfeldes von Seiten des Jungen wohl nicht annehmbar ist, so dürfte das Secret einfach vom Jungen abgeleckt werden. Bei einem Exemplare hat Klaatsch*) neuerdings eine als „Mammarfurche" bezeichnete seichte Rinne gefunden, welche er auch auf Grund des mikroskopischen Befundes als Rudiment einer Mammartasche deutet. Bei Echidna kommt es zur Bildung einer persistirenden Mammartasche, wie wir sie als ein Stadium in der Ontogenie der übrigen Säugethiere kennen gelernt haben (Textfig. 75), und welche als der gemeinsame Ausgangspunkt für die Mammarorgane der höheren Säugethiere angesehen wird; zur Bildung einer Zitze kommt es auch bei Echidna nicht. Die Milchdrüsen sind auch hier tubulös und kommen beiden Geschlechtern der Monotremen zu. Westling (350) fand dieselben von so stattlicher Grösse bei einem männlichen Echidna-Exemplare, dass die Vermuthung vollkommen berechtigt erscheint, dass wir es hier mit einem noch in voller Function stehenden und durchaus keinem abortiven Organe zu thun haben; über die Secretbeschaffenheit wissen wir so gut wie Nichts. Dass beim Männchen von Echidna, ebenso wie dies von Ornithorhynchus bekannt ist, zwischen den Ausmündungen der beiderseitigen Milchdrüsen der Hautmuskel vorhanden ist, ist von Westling nachgewiesen; ich kann diese Angabe der gegentheiligen Ansicht Ruge's (436) gegenüber nach Durchsicht der fraglichen Präparate bestätigen. Owen, Haacke und Ruge fanden bei (der weiblichen?) Echidna ein intermammares muskelfreies Feld zwischen den Mündungen des beiderseitigen Drüsencomplexes. Es ist nachgewiesen worden, dass die Mammartaschen bei Echidna periodische Bildungen sind. Von diesen Mammartaschen hat man die zuerst von Caldwell und Haacke (390) näher beschriebene Bildung, den Brutbeutel, unterschieden; „beide sind im Wesentlichen von einander unabhängige Gebilde" (436). Der Brutbeutel ist eine mit kopfwärts gerichtetem Eingange versehene Tasche, welche nach vorn in zwei seichte Hautfalten ausläuft, in denen sich jederseits das Mammardrüsenfeld und die Mammartasche befindet. Im Beutel ruhen das Ei und später das Junge; beide finden hier Schutz, letzteres seine Nahrung zugleich. Die neuesten Untersuchungen von Klaatsch (l. c.) stellen die Beziehungen von Mammartaschen und Marsupium (Brutbeutel) in etwas anderer Weise dar. Klaatsch hat den Nachweis geliefert, dass bei Echidna das erste Auftreten des Beutels in einer paarigen Grube, den

Fig. 75.

Schema der Mammartasche bei Echidna. *Dr* Drüsenfeld (hier und in den folgenden Figuren punktirt). *Cw* Cutiswall. (Nach Klaatsch 398.)

*) Studien zur Geschichte der Mammarorgane. I. Theil. Aus Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel, Bd. 2, 1895.

Mammartaschen, besteht, welche erst zu einer unpaaren Tasche, dem Marsupium, zusammenfliessen. Das Drüsenfeld selbst ist leicht erhaben, die Vertiefung in seiner Umgebung setzt sich nach hinten und median fort, so dass zwei miteinander convergirende Taschen da sind. Sowohl das erwachsene Thier als auch die Jugendzustände zeigen doch grosse Variabilität. „Wir finden Fälle, wo die beiden Mammartaschen sich gleichmässig selbständig von einander zeigen, dann solche, wo sie gleichmässig zusammenwirken zum Aufbau des einheitlichen Marsupiums, dann aber treten uns auch Zustände entgegen, wo eine einseitige Entwicklung stattfindet, wo die linke Tasche die rechte weit überwiegt. Dies sind alles Parallelen zum erwachsenen Zustande" (Klaatsch). Wie es scheint wird das Marsupium bei beiden Geschlechtern angelegt. Während, wie gesagt, die Mammardrüsen der Monotremen tubulöse Drüsen sind, so werden die Milchdrüsen aller übrigen Säugethiere von acinösen Drüsen abgeleitet. Man hat desshalb einen diphyletischen Ursprung für die Milchdrüsen der Säugethiere angenommen. Nun kommen aber bei Echidna auf dem Drüsenfelde auch Talgdrüsen zu stärkerer Entwicklung als an anderen Stellen der Haut, und damit werden auch Beziehungen zum Mammarapparate wahrscheinlich. Für die Ansicht, dass bei den Monotremen die tubulösen, bei den übrigen Säugern die Talgdrüsen zu „Milchdrüsen" sich ausbildeten, sprechen die von Klaatsch (401) gemachten Befunde: bei beiden Monotremen sowohl als beim Schaf und bei der Hirschziegenantilope sind die oberflächlichen Mammartaschendrüsen unzweifelhafte Talgdrüsen, während bei denselben Thieren die tiefen Mammartaschendrüsen auf Knäueldrüsen zurückzuführen sind. Es entstehen thatsächlich Umgestaltungeu der tubulösen Drüsen, die bei der Hirschziegenantilope sogar Bilder liefern, welche sich an die Milchdrüse bei derselben anschliessen und die Möglichkeit, dass sich bei den Hufthieren die tubulösen Drüsen am Aufbaue der Milchdrüse betheiligen, nahe legen (369).

Wenden wir uns nun zu den Beutelthieren, so zeichnen sich diese ebenso wie sämmtliche Placentalier durch das Vorkommen von Zitzen aus. Zunächst ist zu betonen, dass die starke Ausbildung und die lange Persistenz der Mammartasche, welche von Klaatsch (398) bei Perameles und Phalangista, von mir (411) bei Myrmecobius nachgewiesen ist, im Hinblick auf das Verhalten bei Echidna als ein primitiver Zustand beurtheilt werden muss. Charakteristisch für die besagten Thiere ist nämlich die Existenz eines Lumens in der Mammartaschenanlage, die weite Ausdehnung des Areolargewebes (d. h. des in besonderer Weise differenzirten Theile des Cutisgewebes, welcher zur Saugwarzenbildung in inniger Beziehung steht) und das Vorkommen von Haaren in den tiefsten Theilen der Tasche. Ich verweise besonders auf die Textfigur 76, welche einem mehr als halbwüchsigen Exemplare von Myrmecobius entnommen ist*).

*) Beiläufig mache ich auf das noch knorpelige vordere Ende des Beutelknochens (i), zwischen Muskulatur und Areolargewebe gelegen, aufmerksam, da dieser intime locale Zusammenhang des Beutelknochens und des Mammarorganes vielleicht auf intimere physio-

Die Zitze entsteht wesentlich durch eine Erhebung des Drüsenfeldes; doch wirkt bei ihrer Bildung der Cutiswall mit, der den Rand der Mammartasche darstellt, bei den einen mehr, bei den anderen weniger. Klaatsch (398) unterscheidet bei den Beutelthieren drei verschiedene Typen von Zitzen und begründet diese Eintheilung durch das Verhältniss der Höhe des die Tasche begrenzenden Cutiswalles und desjenigen des Drüsenfeldes. Von diesen verschiedenen Zitzenformen bei den Beutelthieren lassen sich diejenigen der Placentalier „ableiten". Die erste Reihe ist durch Halmaturus vertreten: im fertigen Zustande (d. h. während

Fig. 76.

Verticalschnitt durch die Mammartasche von Myrmecobius fasciatus, juv. *a* Haare. *b* Stratum corneum. *b'* Hornpfropf. *c* Stratum Malpighii. *d* Schläuche des Stratum Malpighii. *f* Schweissdrüse. *g* Areolargewebe. *h* Quergestreifte Muskelfasern. *i* Knorpeliges Ende des Beutelknochens. (Original.)

der Lactationsperiode) ist sie ein erhabenes Drüsenfeld. Vor der völligen Erhebung desselben fungirt die Mammartasche als Scheide der Zitze. Der den Rand der Tasche bildende Cutiswall ist niedrig und wirkt bei der Zitzebildung nicht mit. Die Zitze erhebt sich in der Mitte einer Areola (Textfig. 77). Dieser Typus ist bei Prosimiae und Affen bis zum Menschen zu verfolgen. Für die zweite Reihe ist Didelphys typisch (Textfig. 78); diese Reihe setzt sich auf Muridae fort: wie beim ersten Typus sich der centrale Theil des Tascheninnern zur Zitze, doch wird der

logische Beziehungen zwischen beiden Organen hindeutet, als man bisher hat annehmen wollen. Es ist selbstverständlich: existiren wirklich bei den Säugern solche Beziehungen, so sind dieselben erworbene, nicht ererbte.

Cutiswall in die Bildung der fertigen Zitze mit einbezogen (Textfig. 79). Eine dritte Reihe verwerthet die in der zweiten angedeutete Rolle des Cutiswalles als Zitzenbildner in ausgedehnter Weise. So entsteht eine „embryonale“ Zitze, wie sie bei Phalangista (Textfig. 80) und den Carnivoren zu finden ist. Die Zitze ist „primär“ im Gegensatz zu den beiden ersten Reihen, wo dieselbe als secundär bezeichnet wird, d. h. bei Phalangista und den Carnivoren wird sie durch den Cutiswall gebildet; auf ihrem Gipfel erhebt sich eine secundäre Papille, die einer Erhebung des Drüsenfeldes, einhergehend mit der Reduction der Mammartasche, ihr Dasein verdankt. Die Areola ist auf der Höhe der Saugwarze zu suchen. Dieser Zustand ist durch Uebergänge mit den erst besprochenen Reihen verbunden. Eine vierte Reihe, welche an einen der Zustände bei Halmaturus anknüpft, führt die Persistenz der Mammartasche durch: ihr Innenraum wird Ausführgang, die Zitze ist „primär“ d. h. ausschliesslich durch die Erhebung des Cutiswalles der Mammartasche gebildet; die Areola liegt im Innern des „Strichcanals“, das Drüsenfeld an seinem Boden; der Strichcanal ist etwa den ausführenden Apparaten anderer Säugethiere analog, aber nicht homolog. Ein Pseudoareola tritt auf. Dieser Typus tritt beim Pferde, Schweine und den Wiederkäuern (Textfig. 81) auf.

Fig. 77.

Schema der Zitze beim Menschen im fungirenden Zustande. *Dr* Drüsenfeld, *Cw* Cutiswall. (Nach Klaatsch 398.)

Die Zahl der Ausführgänge der einzelnen Milchdrüsen schwankt bei den Beutelthieren zwischen 5 und 13, bei den Halbaffen zwischen 1 und 10, bei den Primaten zwischen 2 und 12, bei den Nagern (Muridae) zwischen 1 und 8, bei den Raubthieren ist sie häufig 5; unter den Insectivoren hat die Zitze bei Talpa 1—2, bei Erinaceus 1, bei Sorex 2 Ausführgänge (Klaatsch). Kleine Embryonen der Zahnwale haben mehrere Ausführgänge und lehren somit, dass das Vorhandensein eines einzigen Ausführganges beim erwachsenen Thiere eine secundäre Erscheinung ist.

Fig. 78.

Schema der Zitzenbildung bei Didelphys. *Dr* Drüsenfeld *Cw* Cutiswall. (Nach Klaatsch 398.)

Die Angaben über Zahl und Anordnung der Zitzen lauten in der Literatur ausserordentlich verschieden, was wohl öfter die Folge von ungenauer Beobachtung oder unzureichendem Material als von individuellen Schwankungen des Organs selbst ist. „Als maassgebend für die Lage der Milchdrüsen, ihre Zahl und Ausdehnung über die Ventralfläche“, meint Bonnet (369), „darf die Lebensweise, die Art der Nahrungsaufnahme, die Haltung des Thieres in Ruhe und Bewegung, die Thoraxform, die Zahl der Jungen und die Art und Weise, wie dieselben von der Mutter getragen werden, sowie endlich die möglichst leichte Zugänglichkeit für

die Jungen erachtet werden." Wenn auch die Bedeutung der genannten Factoren für Lage, Anzahl etc. der Zitzen nicht zu verkennen ist, so erhellt doch aus folgender Uebersicht, dass auch bei Thieren, welche sich in besagter Hinsicht durchaus gleich verhalten, die Anzahl und Lage derselben eine verschiedene sein kann.

Halbaffen: Tarsius hat ein axillares Zitzenpaar und ein in der Höhe des Nabels. Stenops hat zwei pectorale Zitzenpaare. Bei Microcebus sitzt eins an der Brust, das andere in der Inguinalgegend. Galago hat drei Paar, zwei an der Brust und eins am Bauche. Indrisinae haben ein pectorales und Chiromys ein inguinales Paar. Für Lemur geben Owen, Peters und Flower zwei Paare an, Bonnet und ich fanden nur ein pectorales. Bei allen Primates ist ein pectorales Zitzenpaar typisch; ebenso beim Elephanten, Myrmecophaga, Manis (axillar) und bei Sirenia; auch Dasypodidae haben ein pectorales Zitzenpaar mit Ausnahme von Tatusia, wo ausserdem ein inguinales vorkommt. Von den Insectivoren hat Erinaceus 5 Paar (von diesen ist ein Paar axillar, eins inguinal), Gymnura 2 Paar (1 axillares und 1 inguinales), Potamogale 1 inguinales, Solenodon 1 Paar, etwas weiter kopfwärts als der After gelegen, Myogale 3 Paar (1 postaxillares, 1 in der Höhe etwa der siebenten Rippe, 1 inguinales), Talpa 3 Paare (thoracal); unter allen Säugethieren die grösste Anzahl: 12 Paare hat Centetes, was selbstredend mit dem Umstande, dass C. die grösste Anzahl Junge in einem Wurfe: bis zu 21 gebiert, im Zusammenhange steht (148) *). Unter den Nagern haben die Leporiden häufig 2 pectorale und 3 bauchständige Paare, Muridae 5 (davon 2 pectorale) Myopotamus 1 am Rücken, Capromys 1 am Oberschenkel (369). — Raubthiere. Die grössern Hunderassen besitzen 5, die kleineren, die Katze, der Schakal und Wolf 4 Paare, die übrigen Felis-Arten (426) meist 3, der Bär 3, Lutra, Enhydris, Cercoleptes 1 ventrales, Walross, Paradoxurus, Herpestes und Hyaena 2, Phoca 1 Paar; bei Pinnipediern liegen sie meist in der Nähe des Nabels (426). — Ungulata. An den in der Leisten- und Schamgegend zu „Eutern" vereinigten Milchdrüsen finden sich beim Rinde 2—8 (meist 2) Paare Zitzen, deren caudales Paar (die „Afterzitzen") mehr oder weniger verkümmert ist; Schafe und Ziegen besitzen 1, erstere mitunter 2 Paar Zitzen, von denen das rudimentäre Paar cranial liegt. Tylopoden, Giraffen, Hirsche, Bubalus, Anoa, Oryx, Oreas, Tragelaphus, Redunca, Cephalolophus, Tetracerus,

Fig. 79.

Dr

cw

Schema der Zitze von der Maus (adult). Siehe Fig. 77.

Fig. 80.

Schema der Zitze bei Phalangista (Beuteljunges). Vergl. Fig. 77.

*) Ueber Anzahl und Anordnung der Zitzen bei den Beutelthieren siehe unten pag. 976.

Cervidae verhalten sich wie die Rinder, Hippopotamus, Antilope (s. str.), Catoblepas, Moschus wie die Ziegen. Das Hausschwein hat 4—8, das Wildschwein 4—6, Dicotyles 2 (ventral und inguinal), Phacochoerus 3 Paare (1 inguinales, 2 ventrale). Equus, Tapir, Rhinoceros hat ein inguinales Paar (369, 426). — Hyrax hat jederseits eine Zitze in der Achselgegend und zwei in der Leistengegend, Dendrohyrax nur die Zitzen in der Leistengegend (Matschie) — Chiroptera besitzen meist nur 1 Paar pectorale und zwar meist postaxillare Zitzen. Bei Atalapha noveboracensis finde ich ausser einem pectoralen noch ein postaxillares Paar; dasselbe findet Allen ausserdem bei Phyllorhina und Nycteris, wo ich nur pectorale Zitzen antraf. Eine sehr bemerkenswerthe Beobachtung hat Dobson*) gemacht: bei mehreren Männchen einiger Fledermäuse, nament-

Fig. 81.

Schema der Zitze beim Rinde: *a* Embryo, *b* Kuh. Vergl. Fig. 77.

lich bei Cynopterus marginatus und Cynonycteris grandidieri, sind die Zitzen während der Lactation ebenso gross wie beim Weibchen, wesshalb D. es für wahrscheinlich hält, dass, wenn in demselben Wurfe zwei Junge geboren werden, das Männchen dem einen als Amme dient; niemals fand D. mehr als ein Junges an der Zitze der Mutter; zwei würden derselben beim Fliegen übrigens sehr hinderlich sein. Temminck (148) hat bei den Weibchen von Megaderma und Rhinolophus, ich ausserdem bei denen von Phyllorhina zwei Auswüchse, welche Zitzen ähneln, in der Schamgegend gefunden. Man hat nachgewiesen, dass sich die Jungen an diese Gebilde ebenso wie an die pectoralen Zitzen festsaugen, ohne etwas über die wahre Natur der ersteren feststellen zu können. Durch mikroskopische Untersuchung dieser Gebilde bei Phyllorhina speoris habe ich nachweisen können, dass dieselben factisch abdominale Zitzen sind, welche mit je zwei Ausführgängen versehen sind. Auch ein entsprechendes abdominales Milchdrüsenpaar ist vorhanden.

Bei Galeopithecus (159) sind zwei pectorale Zitzenpaare vorhanden.

Bei Cetacea (449) liegt eine Zitze jederseits neben der Vulva in einer Tasche, die durch einen Schlitz nach aussen mündet. Dieser Schlitz

*) Catalogue of the Chiroptera in British Museum. 1878.

wird von zwei längs verlaufenden Hautfalten begrenzt. Von der Zitze selbst ist unter gewöhnlichen Verhältnissen nichts zu sehen. Bei Globiocephalus melas mündet ein einziger weiter Ausführgang auf der Zitzenspitze aus, der, nach innen an Weite zunehmend, in eine Art Cisterne übergeht, in welche die Drüsengänge von allen Seiten her einmünden. Einzelne Drüsenläppchen münden aber auch bereits vor der cisternenartigen Ausweitung in den Ausführgang. Die Cisterne weist ebenso wie die quergestreifte Muskellage, welche die Drüse bedeckt, darauf hin, dass die Milch durch Muskeldruck dem Jungen ins Maul gespritzt wird, was übrigens auch direct beobachtet wurde. Die Zitzentasche betrachtet Klaatsch als eine durch Anpassung an das Leben im Wasser erworbene Bildung, welche nicht mit der Mammartasche homolog ist, wogegen Kükenthal dieselbe auf Grund embryologischer Untersuchungen für eine persistirende und etwas modificirte Mammartasche hält. Balaenoptera rostrata, sibbaldii und Hyperoodon verhalten sich übereinstimmend; nur kommen bei dem erstgenannten Thiere zwei Ausführgänge vor. Auch beim Männchen der Cetacea hat Weber Zitzenrudimente neben Penis oder Anus nachweisen können. Kükenthal (409) fand bei Embryonen von Phocaena communis und Globiocephalus melas 4 Paar primitive Zitzen.

Der Mammarapparat und das Marsupium bei den Beutelthieren.

Ich knüpfe hier an Klaatsch's Befunde bei Echidna (siehe oben pag. 967) an. Die dort erwähnte Verwerthung der Mammartaschen zur Beutelbildung sehen wir bei den Marsupialiern fortgebildet. Die neue unpaare Bildung entsteht hier bereits sehr frühzeitig. Bei Phalangista vulpina findet jedoch Klaatsch (400), dass die Wände der Mammartaschen die Ränder des Beutels mit bilden helfen, indem die Mammartaschen sich nicht nur in die Fläche, sondern auch in die Tiefe beträchtlich ausdehnen; die rechte Mammartasche stellte bei dem von K. untersuchten Individuum eine beutelähnliche Bildung dar, welche sich über den Bereich des Marsupiums hinaus lateralwärts und nach vorn erstreckte. Die Ränder des Beutels besorgen gleichzeitig die Umwallung der Mammartasche und stehen mit dem medialen Rande derselben in continuirlichem Zusammenhang.

Auch das Marsupium des neulich entdeckten, ziemlich isolirt stehenden Notoryctes typhlops (Textfig. 82) hat theilweise die Paarigkeit bewahrt: der etwa 8 mm tiefe Beutel öffnet sich nach hinten; eine seichte Rinne geht von seiner Oeffnung zur Cloake. Vom Fundus des Beutels gehen lateralwärts zwei kurze Ausstülpungen aus, an deren Eingange je eine Zitze sich erhebt. Bei den übrigen Beutelthieren ist wenigstens beim erwachsenen Weibchen keine Duplicität zu erkennen*).

Ich lasse eine Uebersicht über die Beschaffenheit des Mammarapparates und des Marsupiums bei den Weibchen der verschiedenen Familien der Beutelthiere folgen.

*) Katz's (115) Angabe, dass bei Petaurus breviceps das Marsupium zwei Blindsäcke bildet, habe ich an drei von mir untersuchten Exemplaren nicht bestätigen können.

Bei Macropodidae, Phalangeridae und Phascolomyidae ist ein gut entwickeltes, gegen das Becken hin sich vertiefendes, mit kopfwärts gerichteter Oeffnung versehenes Marsupium vorhanden. — Die Peramelidae haben ebenfalls ein gut entwickeltes Marsupium, aber die Beutelmündung ist nach hinten gerichtet. —

Fig. 82.

Notoryctes typhlops. Erwachsenes Weibchen. *b* Marsupium. *c* Cloake. *s* Schwanz. Etwa natürliche Grösse. (Original.)

Bei Dasyuridae variirt die Ausbildung des Marsupiums in bemerkenswerther Weise. Bei Dasyurus bildet der wenig tiefe Beutel zur Zeit, wo Junge vorhanden sind, eine weite, ventralwärts und zwar mehr nach hinten als nach vorn geöffnete Tasche, deren freier, die Mündung begrenzender Rand sich vollständig über jenen zu schliessen vermag. „Mit der vorschreitenden Ausbildung der Jungen, oder was gleichbedeutend damit ist, mit der grösseren und massigeren Entwicklung der Milchdrüsen geht eine Reduction, ein fast gänzliches Verstreichen der bei der Geburt der Jungen und noch einige Zeit nachher so sehr ansehnlichen Beutelfalten Hand in Hand“ (115). Es ist wahrscheinlich, dass, wie Katz (115) hervorhebt, wohl auch bei allen anderen, mehr als zwei Junge auf einmal zur Welt bringenden Beutelthieren die Sache sich ähnlich wie bei Dasyurus verhält. So konnte K. bei Acrobates beobachten, dass bei mächtiger Entwicklung der Milchdrüsen die Marsupialfalten zurückgehen. Bei Phascologale und Sminthopsis wird der Beutel, wenn am besten entwickelt, durch eine vertiefte, schwach behaarte, von einer continuirlichen, hohen Ringfalte umgebene Integumentpartie gebildet; bei einigen, meist jüngeren Exemplaren sind nur lateralwärts Hautfalten ausgeprägt. Recht instructiv liegen die Verhältnisse bei Thylacinus: beim jugendlichen Weibchen (80) wird das Marsupiumfeld durch schwächere Behaarung ausgezeichnet und jederseits von einer gut markirten Hautfalte begrenzt, während kopf- und caudalwärts keine Reliefveränderung die Marsupiumgrenze bezeichnet; bei einem völlig entwickelten Weibchen finde ich ein gut entwickeltes, nach hinten stark vertieftes Marsupium (also ein nach vorne offener Beutel), aber auch mit vorderer, durch eine Hautfalte markirter Begrenzung, während Owen (426) den Beutel „backward or ventward“ geöffnet fand. Bei einem mir vorliegenden nicht völlig erwachsenen Weibchen von Sarcophilus ist der Beutel wenig, aber nach vorne vertieft, so dass die Oeffnung als „backward or vent-ward“ gerichtet bezeichnet werden kann. Wenn auch die genaue Untersuchung der unterliegenden Muskulatur abzuwarten ist, um die hier besprochenen Befunde bei Dasyuridae sicher beurtheilen zu können, scheint es nach den oben kurz

erwähnten Befunden, welche sich keineswegs mit den bisherigen Angaben decken, dass bei den Dasyuridae die ursprüngliche Marsupiumform eine von einer kreisförmigen Falte umschlossene Integumentpartie war, sodass also die „Beutel"-Oeffnung rein ventralwärts gerichtet war, welcher Zustand noch bei Phascologale erhalten ist; aus dieser Form geht dann durch geringere oder stärkere Vertiefung der Falte entweder caudal- oder kopfwärts das verschieden gerichtete Marsupium hervor. Ob auch diejenige Marsupialbildung, welche bei dem jungen Thiere durch das Auftreten von nur lateralen Falten gekennzeichnet wird, ein zeitigeres phylogenetisches Stadium repräsentirt, muss ich unentschieden lassen. Bei reichlichem Untersuchungsmateriale würde es sich ausserdem vielleicht herausstellen, dass bei derselben Art je nach der temporär wechselnden Ausbildung der Milchdrüsen das Marsupium eine verschiedene Form annimmt.

Entgegen der Angabe von Waterhouse*) ist bei Myrmecobius ein eigentliches Marsupium nicht vorhanden. Beim jugendlichen Weibchen fand ich (411) vor der Cloakenmündung ein dreieckiges Feld, das durch den Mangel der langen hellen Haare, welche den übrigen Theil der Bauchfläche bedecken, sich ziemlich deutlich von der Umgebung abgrenzt. Wie mir Dr. Stirling in Adelaide gütigst mittheilt, kommen die Jungen in einer seichten, löffelförmigen, vor der Cloake befindlichen Vertiefung zu liegen, welche ebenso wie die Bauchhaare den Jungen einen gewissen Schutz gewähren. Eigentliche Beutelfalten aber sind nicht vorhanden. Dagegen fand ich (330) bei einem völlig unbehaarten, vom Scheitel zur hinteren Körperbeuge 16 mm langen weiblichen Jungen das Integument vor der Cloake Hufeisen-förmig abgegrenzt, eine deutliche Vertiefung bildend und durch seitliche Rinnen von der Umgebung getrennt; von Boden der Rinnen gehen als zapfenförmige Oberhautgebilde deutliche Zitzenanlagen in die Tiefe der Lederhaut. Aber schon bei einem etwas älteren Jungen war keine Beutelanlage mehr wahrzunehmen. Aus diesen Beobachtungen ist also der Schluss zu ziehen, dass das Fehlen des Marsupiums, resp. der Marsupialfalten bei Myrmecobius eine secundäre Erscheinung ist, somit auf regressive Entwicklung beruht. Das Vorkommen und die Beschaffenheit des Musc. sphincter marsupii bei Myrmecobius ist bereits früher (pag. 662) geschildert worden.

Bei Didelphyidae ist nur bei den grösseren Arten (Did. marsupialis und opossum) ein gut entwickeltes, mit nach vorne gerichteter Oeffnung versehenes Marsupium vorhanden. Bei den übrigen fehlt es entweder gänzlich oder ist nur durch zwei seitliche Hautfalten (Did. philander und murina) angedeutet. Bemerkenswerther Weise ist bei Did. murina (= dorsigera) kein Musc. sphincter marsupii vorhanden; vergleiche das oben über Myrmecobius Gesagte.

Auch bei jungen männlichen Individuen hat man bei Beutelthieren Rudimente vom Marsupium beschrieben (115, 365, 426), und zwar entweder

---

*) The Naturalist's Library. Vol. 11. Marsupialia. 1841.

in Form einer flachen Einziehung des Integumentes, in deren Mitte das Scrotum liegt (Perameles, Dasyurus, Thylacinus, Belideus, Phalangista) oder als seitliche Hautfalten, welche das Scrotum begrenzen (Acrobates). Doch ist es mehr als zweifelhaft, ob alle die als Marsupium-Reste beschriebenen Bildungen der ersten Art wirklich einem Marsupium homolog sind und nicht viel mehr als Falten, durch Einwirkung der Testes entstanden, aufzufassen sind.

Anordnung und Zahl der Zitzen bei Marsupialia. Bei den neuholländischen Arten sind die Zitzen im Allgemeinen paarig angeordnet. Bei Acrobates, Belideus, Phalangista, Pseudochirus, Macropus, Thylacinus sind 4, Sminthopsis 8 oder 10, Myrmecobius 4 oder 8, Phascolarctus 2, bei Phascologale 4, 6, 8 oder 10, bei Dasyurus 6 oder 8 Zitzen vorhanden; bei Perameles kommen 6 oder 8 in einer Ellipse oder in zwei parallelen Reihen geordnete Zitzen vor. Bei Didelphyidae ist dagegen die grössere Anzahl der Zitzen in einem Kreise symmetrisch angeordnet und eine oder einige liegen innerhalb desselben unsymmetrisch. So kommen bei Didelphys marsupialis 5—13 Zitzen vor, von denen eine central, 2—6 jederseits lateral symmetrisch liegen, bei D. nudicaudata eine central, 4 jederseits lateral, bei D. dorsigera eine central, 4—7 jederseits lateral, bei D. americana 5 central, 5 jederseits lateral u. s. w.

Fig. 83.

Didelphys (Peramys) henseli. Anordnung der Zitzen beim Weibchen. c Cloake. (Nach Thomas 447.)

Während bei allen bisher erwähnten Beutelthieren die Zitzen auf dem von den Beutelfalten abgegrenzten Integumenttheil oder einem diesem entsprechenden Bezirke liegen, bieten Didelphys (Micoureus) pusilla und D. (Peramys) henseli ein völlig abweichendes Verhalten dar (447): bei D. pusilla sind im ganzen 13 oder 15 Zitzen vorhanden, von denen 6 oder 7 jederseits sich von der Achselhöhle bis zur Cloake erstrecken, die centrale unpaare Zitze liegt dem nächstletzten Paar gegenüber. D. henseli hat im ganzen 17—27 Zitzen, von denen die lateralen wie bei D. pusilla vertheilt sind, während die centralen fünf in zwei Reihen (2 und 3 Zitzen in jeder) medial von jenen in der Abdominal-Region liegen (Fig. 83). Beutelanlagen sind bei diesen Arten nicht beobachtet. Vielleicht wird

sich durch Untersuchung der Mus. cremaster und sphincter marsupii nachweisen lassen, dass wir hier vor einer ursprünglichen Anordnung stehen. Diese Thatsachen sind eigenthümlicher Weise in den zahlreichen Arbeiten über Entstehung und morphologische Bedeutung des Marsupium unbeachtet geblieben.

Man hat neuerdings nachzuweisen versucht, dass auch bei einigen Placentaliern Marsupialrudimente vorhanden sind, und daraus natürlich gefolgert, dass die Placentalier ein Marsupialstadium durchlaufen haben. Klaatsch (403) beurtheilt als rudimentäre Beutelfalten „alle solche Erhebungen der Bauchhaut, welche nach aussen von den Mammarbezirken gelegen, zu diesen eine bestimmte Lagebeziehung verrathen. Denkt man an den Phalangistabefund (vergleiche oben pag. 973), so wird auch eine directe Anlagerung der Mammarbezirke an die Marsupialfalte zugelassen werden". Falls sich ausserdem noch ein Marsupialbezirk nach innen von den Falten darthun lässt, so erhebt sich nach Klaatsch die Sicherheit der Deutung einer solchen Bildung als Beutelrest über jeden Zweifel. Unter Marsupialbezirk versteht Klaatsch das von den Beutelfalten umschlossene Integumentalfeld, welches durch dünnere Behaarung, durch geringere Dicke der Epidermis, durch lockere Beschaffenheit der Lederhaut, eventuell auch durch den Besitz glatter Muskelzellen charakterisirt ist. Bei jungen weiblichen Hunden beobachtet K., dass die Milchdrüsen viel weiter nach hinten und einander mehr genähert stehen als bei alten Thieren, sowie dass der Bauchhautmuskel Reste des Sphincter marsupii zeigt. Bei Galictis findet man ein Zitzen-tragendes, „helles, dünnbehaartes Feld, das, gänzlich auf die Inguinalregion beschränkt, in seinem hinteren Theile unpaar ist, während von da aus sich jederseits ein Zipfel gleich beschaffener Haut neben der behaarten Medianlinie nach vorn hin ausdehnt" (!). Auch bei einigen Halbaffen glauben Ruge und Klaatsch Marsupialreste gefunden zu haben; dieser Befund: ein dünnbehaarter Bezirk scharf abgegrenzt durch eine Falte mit bestimmter Lagebeziehung zu den Mammarbezirken erhält dadurch höhere Bedeutung, dass die Haut zwischen den Falten in jeder Beziehung zarter beschaffen ist als das umgebende Integument. Meiner Meinung nach darf aber keiner der bisher vorgeführten Befunde als wirklich beweisend für die Existenz einer einstmaligen Marsupialperiode in der Phylogenie der Placentalier angesehen werden. Auch Klaatsch's Versuch (403), die von Schultze entdeckte, in der Ontogenese mehrerer Placentalier auftretende Milchlinie (siehe oben pag. 965) als ein Rudiment des Beutels zu deuten, und zwar wiederum mit Stütze seines Befundes an Phalangista, ist keineswegs einwandsfrei.

Anhangsweise mag hier in Kürze der **Geweihe** und **Hörner** gedacht werden.

Beim neugeborenen Hirsche sind die Stellen, an welchen später die Geweihe sich entwickeln, in der Regel durch Haarwirbel angedeutet. Gegen Ende des ersten oder Anfang des zweiten Lebensjahres treten die

als Rosenstöcke bezeichneten Stirnzapfen allmählich hervor. Die Rosenstöcke sind stets mit Haut bekleidet und erreichen beim erwachsenen Männchen bald eine Länge von acht Centimeter (Cervulus muntjac), bald erheben sie sich kaum über die Fläche des Stirnbeins (Cervus tarandus. virginianus). Die erste Anlage des Geweihes tritt an der Spitze des Rosenstockes als eine weiche Erhebung auf, bekleidet mit haarbewachsener Haut. Die Ausbildung des Geweihes geht in sehr kurzer Zeit vor sich: die grösseren Geweihe sind in vier bis fünf Monaten fertig, während die ersten Geweihe, die sog. Spiesse, sich viel rascher entwickeln. Während seiner Entwicklung ist das Geweih mit einer behaarten Haut („Bast"), welche Hautdrüsen enthält und zahlreiche Blutgefässe (von Arteria temporalis) einschliesst, bedeckt. Von den an der Aussenfläche des Geweihes gelegenen Gefässen dringen Zweige in das Innere des Geweihes ein und bilden reichliche Anastomosen mit den vom Rosenstock her eintretenden, in longitudineller Richtung verlaufenden Zweigen. Die Rauhigkeiten und Rinnen, welche sich an der Oberfläche des fertigen Geweihes finden, sind durch oberflächliche, später verschwindende Gefässzweige hervorgerufen. Während ihrer Entwicklung sind die Geweihe weich und biegsam; sie erhärten vom basalen Ende her. Die Befestigung des Geweihes auf dem Rosenstock findet in der Weise statt, dass Hervorragungen der Geweihbasis in entsprechende Vertiefungen der oberen Fläche des Rosenstockes eingreifen und umgekehrt. Diese Verbindung ist eine so innige, dass sie auf einem senkrechten Durchschnitt eines frischen ausgebildeten Geweihes und Rosenstockes nicht sichtbar wird, sondern sich erst nach dem Austrocknen auf der Schnittfläche als eine feingezackte Linie darstellt. Wenn das Geweih vollständig ausgebildet ist, atrophiren die Gefässe unter der Haut, diese vertrocknet und wird an den Bäumen abgerieben („Fegung"). An seiner Basis ist das Geweih von einem Kranze grösserer und kleinerer Krusten oder Perlen (die „Rose") umgeben, welche am Erstlingsgeweih fehlt oder nur angedeutet ist, sich aber bei jeder neuen Geweihgeneration immer mehr ausbildet; die Rose bezeichnet die Grenze zwischen Geweih, dem sie angehört, und Rosenstock. Man hat angenommen, dass, nachdem die Geweihe völlig entwickelt sind, der Stoffwechsel in ihnen aufhört; beweislich obliteriren jedoch die tieferen Blutgefässe, welche vom Rosenstocke kommen und das Geweih der Länge nach durchlaufen sowie die von jenen ausgehenden Zweige nicht vor der Zeit, wenn das Geweih abgeworfen wird. Das Abwerfen des Geweihes wird ermöglicht durch die Auflösung der Knochensubstanz im distalen Ende des Rosenstockes; es bildet sich ein Spaltraum, welcher Geweih und Rosenstock bis auf einzelne Knochenfäden von einander trennt. Die Spitze des Rosenstockes geht jedes Mal in Verbindung mit dem Geweih verloren, da die fragliche Resorption im Rosenstocke erfolgt; bei jedem Abwurf des Geweihes verkürzt sich somit der Rosenstock und in der That ist derselbe beim älteren Thiere kürzer als beim jungen (M. Schmidt, Soemmering, Lilljeborg, Boas).

Was die Hörner der Cavicornier betrifft, so unterscheidet man bekanntlich an denselben die starken, hornigen Gebilde und die von diesen scheidenartig überzogenen, knöchernen Hornfortsätze der Stirnbeine, der Hornzapfen. Die Substanz des Hornzapfens ist bei jüngeren Thieren poröser und blutreicher als bei alten und hat als Ausbuchtung der Stirnhöhle die Structur schwammiger Knochen mit wechselnd grossen Markräumen. Die Hornlederhaut überzieht den Hornzapfen; mit ihr ist ausser an der Wurzel des Hornzapfens das Periost verschmolzen. Die äussere Oberfläche der Hornlederhaut besitzt einen etwas modificirten Papillarkörper; die Papillen erreichen ihre grösste Entwicklung um die Hornwurzel. Die Hornscheide, welche aus den gewöhnlichen Epidermisschichten besteht, geht an der Wurzel in die der allgemeinen Decke über. Bei dem Schafe und der Ziege greift die Verhornung mehr oder weniger scharf zackenartig in die interpapillare Epidermis ein, wodurch eine gezackte Grenzlinie der Verhornung entsteht. Beim Rinde fällt letztere mit den Papillenenden so ziemlich zusammen und verläuft gerade. Das Saumband des Hornes wird in der Umgebung der Hornwurzel gebildet und besteht aus einer einfachen Lage von leicht abblätternden Hornzellen. Der centrale Theil des Hornkegels besteht aus Mark- oder Luft-haltigen Hornröhrchen. Die Hornröhrchen grenzen entweder unmittelbar aneinander (Rind) oder sie sind durch lockeres, zuweilen lufthaltiges Zwischenhorn verbunden, dessen concentrische Schichtung um die Hornröhrchen weiter peripher sehr unregelmässig wird. Bekanntlich treten je nach dem Alter verschieden ausgebildete Ringe und Wülste an der Hornscheide auf. Nur bei der Kuh ist es bekannt, dass die Ringbildung im Zusammenhang mit der Trächtigkeit steht, so dass sich nach jeder Geburt ein Ring bildet; diesen Vorgang benutzt man bekanntlich zur Altersbestimmung der Thiere. Bei Schaf, Ziege und Antilope dagegen findet sich die Ringbildung bei beiden Geschlechtern. Sie ist auf periodische Schwankungen in der Hornproduction zurückzuführen. Das Hornwachsthum geht langsamer vor sich als das der einer stärkeren Abnutzung ausgesetzten Hufe, Krallen und Klauen (370, Leisering und Müller l. c.).

Ueber die Beziehungen zwischen Hörnern und Geweihen macht neuerdings Brandt (372) interessante Mittheilungen. Bei jungen Lämmern entwickelt sich an der Stelle, wo sich das Horn bilden soll, zunächst zwischen Beinhaut und Stirnknochen, eine knorpelige Masse (Sandifort); in dieser bildet sich dann ein eigener Knochenkern, das Os cornu. Dabei prägt sich dann auch seine sich sichelartig erhebende Grundlage als Stirnbeule aus und ist das Os cornu von dieser durch eine Einschnürung schon äusserlich deutlich abgesetzt. Später verschmilzt es mit dem Sockel. Uebereinstimmend dürfte der Vorgang sich beim Kalbe gestalten. Brandt versucht, gestützt auf diese Befunde sowie auf andere Thatsachen, eine einheitliche Deutung von Hörnern und Geweihen zu geben. Wie das Os cornu mit der Stirnbeule verschmilzt der Geweihknochen mit dem Sockel (Rosenstock). Das Längenwachsthum beiderlei

Gebilde ist ein apicales, für das Horn wenigstens anfänglich. Ferner lässt sich auch die Periodicität, welche für das Geweih so charakteristisch ist, im geringeren Grade bei dem typischen Cavicornierhorn nachweisen: die Bildung der Jahresringe der Hörner. Am knöchernen Horne lassen sich ebenso wie am Geweihe zwei Abschnitte unterscheiden, ein basaler, dem Stirnbeine angehöriger, gewöhnlich als Wurzel bezeichneter und ein terminaler, der eigentliche Hornzapfen. Ersterer ist etwas stärker und wie sein Homologon, die Rose, glatt, letztere ähnlich dem Geweih von Sulcis vasculosis corrodirt. Die Grenze zwischen beiden ist wie am Geweih durch einen circulären Vorsprung, Krone genannt, bezeichnet; nur springt am Geweih die Krone weiter vor und ist mit sog. Perlen besetzt. — Bekanntlich entspricht die Hornscheide der Hörner dem Baste der Geweihe. Der Häutungsprocess, so charakteristisch für das Geweih, ist auch dem Horn der Cavicornier nicht ganz fremd, wie Antilocapra americana lehrt, bei welcher die Hornscheiden abgeworfen und erneuert werden (360). In sehr seltenen Fällen sind auch an anderen Cavicorniern ähnliche Beobachtungen gemacht worden. Ein Geweih, welches nicht gefegt wird, resp. ein mit gewöhnlicher Haut bedecktes Horn besitzt die Giraffe.

Die Hauptformen der Hörner und Geweihe ordnet Brandt tabellarisch folgendermaassen:

I. Hauthörner		. . . .	Rhinoceros.
II. Haut- und Knochenhörner.	Ein Os cornu fehlt.	Integument unverändert. .	unpaarer Hornhöcker der Giraffe.
		Integument verhornt . . .	Elasmotherium (?) gewisse fossile Wiederkäuer (?)
	Os cornu vorhanden.	Integument unverändert, Os cornu perennirend . .	Giraffe.
		Integument verdünnt, kurzhaarig. Os cornu caduc (Geweih s. str.).	spiessförmig. Subuli.
			zweiästig -
			dreiästig -
		Integument verhornt.	Hornscheide wird gefegt . Antilocapra.
			Hornscheide perennirend . . . Bovidae.

In diesem Zusammenhange mag daran erinnert werden, dass bei den mit mehrfach gegabeltem Geweih versehenen Formen dasselbe mit einem einzigen Sprossen beginnt, der sich im zweiten Jahre in zwei Aeste gabelt, im dritten in drei u. s. w., so dass die reichere Gabelung erst allmählich in der Ontogenese hervortritt. In wesentlicher Uebereinstimmung hiermit steht die phylogenetische Entwicklung. Bei den ältesten miocänen Arten (Amphitragulus, Palaeomeryx) fehlt ein

Geweih noch vollständig; bei einigen mittelmiocänen Palaeomeryx-Arten besteht es lediglich aus einem langen, am Ende schwach dichotomen, wahrscheinlich persistirenden Rosenstock; bei dem fossilen Dicroceras und Cosoryx ist der Rosenstock sehr hoch, es bildet sich eine Rose, aber das dichotome Geweih ist schwach, ist jedoch wahrscheinlich abgeworfen worden. Erst im Pliocän beginnen Hirsche mit kurzem Rosenstock, langer Stange (Geweih) und zwei bis drei Nebensprossen; aber erst im Pleistocän und in der Jetztzeit entfalten die Geweihe ihre reichste Ueppigkeit (Zittel).

Verdauungsorgane.

a) Entwicklung des Zahnsystems*).

Literatur. **)

(455) **Ballowitz, E.**: Das Schmelzorgan der Edentaten, seine Ausbildung im Embryo und die Persistenz seines Keimrandes bei dem erwachsenen Thiere. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 4. 1892.

(456) **Baume, R.**: Versuch einer Entwicklungsgeschichte des Gebisses. Leipzig. 1882.

(457) **Beauregard, H.**: Considérations sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. et mém. de la Société de Biologie. 1888.

(458) **Brunn, A. v.**: Ueber die Ausdehnung des Schmelzorgans und seine Bedeutung für die Zahnbildung. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 29. 1887.

(459) **Dependorf, Th.**: Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethier-Gattung Galeopithecus Pall. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaft. Bd. 33, 1896.

(460) **Dewoletzky, R.**: Neuere Untersuchungen über das Gebiss der Säuger. Jahresberichte d. Staatsgymnasiums in Czernowitz. 1895.

(461) **Flower, W. H.**: On the Development and Succession of the Teeth in the Marsupialia. Phil. Transact. Royal Society. London. 1867.

(462) —— Remarks on the homologies and notation of the teeth of the Mammalia. Journal of Anatomy and Physiol. Vol. 3. 1869.

(463) **Freund, P.**: Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Zahnanlagen bei Nagethieren. Archiv. f. mikroskopische Anatomie. Bd. 39. 1892.

(464) **Hertz, H.**: Untersuchungen über den feineren Bau und die Entwicklung der Zähne. Virchow's Archiv f. pathologische Anatomie. Bd. 37. 1866.

(465) **Hoffmann, A.**: Ueber die Entwicklung des Kronencementes an den Backenzähnen der Wiederkäuer mit Berücksichtigung der Zahnentwicklung im Allgemeinen. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 58. 1894.

(466) **Klever, E.**: Zur Kenntniss der Morphogenese des Equidengebisses. Morphol. Jahrb. Bd. 15. 1889.

(467) **Kölliker, A. v.**: Die Entwicklung des Zahnsäckchens der Wiederkäuer. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 12. 1863.

(468) **Kollmann, J.**: Entwicklung der Milch- und Ersatzzähne beim Menschen. Zeitschr. f. wissenschaftliche Zoologie. Bd. 20. 1870.

(469) **Kükenthal, W.**: Das Gebiss von Didelphys. Anatomischer Anzeiger. VI. Jahrg. 1891.

(470) —— Einige Bemerkungen über die Säugethierbezahnung. Ibidem.

(471) —— Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Walthieren. II. Theil. Denkschriften der medic.-naturw. Gesellschaft zu Jena. Bd. 3. 1893.

*) Schon von Professor Giebel ist (pag. 91 u. f.) die Beschaffenheit der Zähne der einzelnen Gruppen ausführlich behandelt worden. Da aber im Studium der Entwicklung der Zähne und in der hierauf gestützten Auffassung der Morphologie dieses Organsystemes in den allerletzten Jahren ein vollkommener Umschwung zu verzeichnen ist, und da diese Seite in der Bearbeitung meines Vorgängers kaum berücksichtigt ist, habe ich geglaubt, hier eine gedrängte Darstellung des fraglichen Gebietes geben zu müssen.

**) Cfr. die Bemerkung pag. 649.

(472) **Kükenthal, W.**: Entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen am Pinnipediergebisse. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissensch. Bd. 28. 1893.
(473) —— Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Säugethierzähne. Ibidem. Bd. 26. 1892.
(474) —— Zur Dentitionenfrage. Anatomischer Anzeiger. Bd. 10. 1895.
(475) —— Zur Entwicklungsgeschichte des Gebisses von Manatus. Ibidem. Bd. 12. 1896.
(476) —— Ueber den Ursprung und die Entwicklung der Säugethierzähne. Jenaische Zeitschr. für Naturwissensch. Bd. 26. 1892.
(477) —— Vergleichend-anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Sirenen. Aus: Semon, Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem Malayischen Archipel. Jena. 1897.
(478) **Lataste, F.**: Considérations sur les deux dentitions des mammifères. Mehrere Aufsätze in: Compt. rend. et mém. de la Société de Biologie. 1888.
(479) **Leche, W.**: Studier öfver mjölkdentitionen och tändernas homologier hos Chiroptera. I. Theil. Lunds Universitets Aarsskrift. Bd. 12. 1875. (Im Auszuge mitgetheilt im Archiv f. Naturgeschichte. Jahrg. 43. Bd. 1.).
(480) —— Zur Kenntniss des Milchgebisses und der Zahnhomologien bei Chiroptera. II. Theil. Ibidem. Bd. 14. 1877—1878.
(481) —— Studien über die Entwicklung des Zahnsystems bei den Säugethieren. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 19. 1872.
(482) —— Nachträge zu diesem Aufsatze. Ibidem. Bd. 20. 1893.
(483) —— Zur Entwicklungsgeschichte des Zahnsystems der Säugethiere. I. Theil. Ontogenie. Stuttgart. 1895.
(484) —— Zur Dentitionenfrage. Anatomischer Anzeiger. Bd. 11. 1895.
(485) —— Ueber die Säugethiergattung Galeopithecus. Svenska Vetenskaps-Akademiens Handlinger. Stockholm. Bd. 21. 1886.
(486) —— Untersuchungen über das Zahnsystem lebender und fossiler Halbaffen. Festschrift für Carl Gegenbaur. Leipzig. 1896.
(487) —— Bemerkungen über die Genealogie der Erinaceidae. Festskrift för Lilljeborg. Upsala. 1896.
(488) —— Zur Morphologie des Zahnsystems der Insectivoren. I. und II. Anatomischer Anzeiger. Bd. 13. 1897.
(489) **Ljunggren, C. A.**: Om käksvulster med ursprung från epitelgroddlisten. Nordiskt medicinskt arkiv. 1895.
(490) **Magitot, E.**: Remarques sur les deux dentitions des mammifères. Compt. rend. et mém. de la Société de Biologie. 1888.
(491) **Mahn, R.**: Bau und Entwicklung der Molaren bei Mus und Arvicola. Morphol. Jahrbuch. Bd. 16. 1890.
(492) **Mayo, F.**: The superior incisors and canine teeth of sheep. Bulletin of Museum of comparative Zoology. 1888.
(493) **Morgenstern**: Untersuchungen über den Ursprung der bleibenden Zähne. Deutsche Monatsschrift f. Zahnheilkunde. 2. und 3. Jahrg. 1884—1885.
(494) **Nawroth, P**: Zur Ontogenese der Schweinemolaren. Inaug.-Dissert. Basel. 1893.
(495) **Owen, R.**: Odontography. London. 1840—1845.
(496) **Piana, G. P.**: Osservazioni intorno all' esistenza di rudimentari di denti canini ed incisivi superiori negli embrioni bovini ed ovini. Memorie dell' Acad. d. Sc. dell' Instituto di Bologna. 1878.
(497) **Pouchet, G.** et **Chabry, L.**: Contributions à l'odontologie des mammifères. Journ. de l'anatomie et de la physiologie par Robin et Pouchet. 1884.
(497 b) **Poulton, E. B.**: The true teeth and the horny plates of Ornithorhynchus. Quart. Journal Microsp. Science. Vol. 29. 1889.
(498) **Röse, C.**: Ueber die Entwicklung der Zähne des Menschen. Archiv f. mikroskopische Anatomie. Bd. 38. 1891.

499) **Röse, C.**: Ueber die Zahnentwicklung beim Menschen. Schweizerische Vierteljahrsschrift für Zahnheilkunde. Bd. 2. 1892.
(500) —— Beiträge zur Zahnentwicklung der Edentaten. Anatomischer Anzeiger. VII. Jahrg. 1892.
(501) —— Ueber rudimentäre Zahnanlagen der Gattung Manis. Ibidem.
(502) —— Ueber die Zahnentwicklung der Beutelthiere. Ibidem.
(503) —— Ueber die Zahnentwicklung von Phascolomys. Sitzungsb. Akad. d. Wissensch. zu Berlin. Bd. 38. 1893.
(504) —— Zur Phylogenie des Säugethiergebisses. Biologisches Centralblatt. Bd. 12. 1892.
(505) —— Ueber die erste Anlage der Zahnleiste beim Menschen. Anatomischer Anzeiger. VIII. Jahrgang. 1893.
(506) —— Ueber den Zahnbau und Zahnwechsel von Elephas indicus. Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe. Bd. 3. 1893.
(507) —— Das Zahnsystem der Wirbelthiere. In: Ergebnisse der Anatomie und Entwicklungsgeschichte herausgegeben von Merkel und Bonnet. 1895.
(508) —— Ueberreste einer vorzeitigen prälactealen und einer vierten Zahnreihe beim Menschen. Oest.-ung. Vierteljahrschrift für Zahnheilkunde. XI. Jahrgang.
(509) **Röse, C.** und **Bartels, O.**: Ueber Zahnentwicklung des Rindes. In Morphologische Arbeiten, herausgegeben von G. Schwalbe. Bd. 6. 1896.
(510) **Rosenberg, E.**: Ueber Umformungen an den Incisiven der zweiten Zahngeneration des Menschen. Morpholog. Jahrb. Bd. 22. 1895.
(511) **Sahlertz, J.**: Tandsaettet och Tandskiftet hos Pindsvinet (Erinaceus europaeus). Vidensk. Medd. fra den Naturhistoriske Forening. Kjöbenhavn. 1871.
(512) **Scheidt, P.**: Morphologie und Ontogenie des Gebisses der Hauskatze. Morphologisches Jahrbuch. Bd. 21. 1894.
(513) **Schlosser, M.**: Ueber die Deutung des Milchgebisses der Säugethiere. Verhandl. d. deutschen odontologischen Gesellschaft. Bd. IV. 1893.
(514) **Schwalbe, G.**: Ueber eine seltene Anomalie des Milchgebisses beim Menschen und ihre Bedeutung für die Lehre von den Dentitionen. Morphologische Arbeiten herausgegeben von G. Schwalbe. Bd. 3. 1894.
(515) —— Ueber die Theorien der Dentition. Verhandlungen der anatomischen Gesellschaft auf der 8. Versammlung in Strassburg. 1894.
(516) **Schwink, T.**: Ueber den Zwischenkiefer und seine Nachbarorgane bei Säugethieren. München. 1888.
(517) **Selenka, E.**: Die Rassen und der Zahnwechsel des Orang-Utan. Sitzungsber. preuss. Akademie Wiss. Berlin. 1896.
(518) **Stewart, Ch.**: On a Specimen of the True Teeth of Ornithorhynchus. Quarterly Journal Microscop. Science. Vol. 33. 1891.
(519) **Taeker, J.**: Zur Kenntniss der Odontogenese bei Ungulaten. Inaug. Dissert. Dorpat. 1892.
(520) **Tauber, P.**: Om Tandsaet och Levemaade hos de danske Flagermuus og Insektaedere. Naturhistorisk Tidskrift, Kjöbenhavn. Bd. 8. 1872—1873.
(521) —— Tanddannelse og Tandutvikling hos Hvirveldyrene. Ibidem. Bd. 10. 1876.
(522) **Thomas, O.**: On the homologies and succession of the teeth of the Dasyuridae; evolution of mammalian teeth in general. Philosoph. Transactions of Royal Soc. Vol. 178. 1887.
(523) —— A Milkdentition in Orycteropus. Proceed. Roy. Soc. London. Vol. 47. 1890.
(524) —— On the Milkdentition of the Koala. Proceed. Zool. Soc. London. 1892.
(525) —— On the Dentition of Ornithorhynchus. Proceed. Roy. Society London. Vol. 46. 1889.
(526) **Tims, M.**: On the Tooth-genesis in the Canidae. Journal Linnean Society. London. Vol. 25. 1896.
(526 a) **Tomes, Ch.**: A Manual of Dental Anatomy. Fourth Edition. London. 1894.

(527) **Waldeyer, W.**: Bau und Entwicklung der Zähne. In: Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Bd. 1. 1871.

(528) **Wilson, J. T. & Hill, J. P.**: Observations upon the Development and Succession of the Teeth in Perameles; together with a Contribution to the Discussion of the Homologies of the Teeth in Marsupial Animals. Quart. Journ. Microscop. Science. Vol. 39. 1896.

(529) **Winge, H.**: Om Pattedyrenes Tandskifte isaer med Hensyn till Taendernes Former. Vidensk. Meddel. fra d. Naturhistoriske Forening i Kjöbenhavn. 1882.

(530) **Woodward, M. F.**: On the Milkdentition of Procavia capensis and of Lepus cuniculus with Remarks on the Relation of the Milk and Permanent Dentitions of the Mammalia. Proceed. Zool. Soc. London. 1892.

(531) —— Contribution to the Study of Mammalian Dentition. Ibidem. 1892 und 1893.

(532) —— On the Teeth of the Marsupialia, with especial Reference to the Premilk Dentition. Anatomischer Anzeiger. Bd. 12. 1896.

Im Anschluss an Marcusen und Huxley ist zuerst von Kölliker (467) an Kalb und Schaf und bald darauf von Waldeyer (527), Hertz (464) und Kollmann (468) auch am Menschen nachgewiesen worden, dass die Entwicklung der Zähne mit der Bildung eines besonderen epithelialen Organes beginnt, mit der Schmelzleiste (Zahnleiste, Primitivfalte, lame dentaire). Dieselbe stellt in jeder Kieferhälfte einen zusammenhängenden, mehr oder weniger platten Fortsatz des Mundhöhlenepithels dar, welcher sich in das unterliegende Mesoderm einsenkt (Taf. CX, Fig. 1, *Sl.*). Neuerdings hat Röse bei allen Wirbelthieren eine über das Niveau der übrigen Schleimhaut hervorragende Epithelialverdickung der Kieferränder als primäre Schmelzleiste im Gegensatz zu der in das Mesoderm eingesenkten, secundären beschrieben. Doch lässt er später (507) diese Unterscheidung fallen; es ist nämlich die sog. primäre Schmelzleiste nur als das Anfangsstadium der Schmelzleiste zu betrachten und aus ihr geht direct die sog. secundäre hervor, ganz so wie wir es von mehreren anderen Epithelialbildungen, z. B. den Milchdrüsen und den Haaren kennen. Ferner hat Röse bei 11—12 mm langen menschlichen Embryonen zwei frei über die Schleimhautoberfläche hervorragende, epitheliale Papillen gefunden, welche bald wieder zurückgebildet werden, und die er als letzte Reste der bei den Vorfahren vorhandenen primitiven Zähnchen auffasst; ein freies Papillenstadium dieser Art ist bisher nur bei den Hautzähnen der Selachier, bei einigen Zähnen der Triton-Larven und bei den Crocodilen beobachtet worden.

Man hat früher ziemlich allgemein angenommen, dass eine sog. Zahnfurche gleichzeitig mit der Schmelz- oder Zahnleiste auftritt. Auch das Vorkommen eines sog. Zahnwalles, einer Verdickung des Epithels oberflächlich von der Schmelzleiste, ist bis vor kurzem als eine typische Begleiterscheinung der ersten Zahnanlage aufgefasst worden. Die neueren Untersuchungen (468, 483, 497, 498, 527) haben jedoch dargethan, dass weder Zahnfurche noch Zahnwall ursächliche Beziehungen zur Zahnentstehung oder Zahnentwicklung haben. Was beim Menschen, Erinaceus, Tatusia und Didelphys als solche bezeichnet werden könnte, tritt viel später auf, wenn die Zahnanlagen schon einen beträchtlichen

Ausbildungsgrad erreicht haben (Taf. CX, Fig. 5 *Zw*, *Zf*). Dagegen scheint es mir nicht zweifelhaft zu sein, dass jene Bildungen für die Configuration der Mundhöhle während der zahnlosen Lebensperiode von Bedeutung sind.

Die einzige Kieferfurche, welche etwa gleichzeitig mit der Schmelzleiste auftritt, ist die Lippenfurche (Taf. CX, Fig. 1 *Lp*). Diese vertieft sich allmählich und wird mit Epithelzellen ausgefüllt, so dass sie als Leiste, „Lippenfurchenleiste", in das Mesoderm hineinwuchert (Taf. CXI, Fig. 1 *Lp*), aus welcher Leiste dann beim Zerfall der in ihrer Mitte gelegenen Zellen das Vestibulum oris hervorgeht. Schmelz- und Lippenfurchenleiste können streckenweise secundär mit einander in Verbindung treten; nach Röse (498) gehen dieselben beim Menschen aus einer gemeinsamen Anlage hervor.

Alle neueren Untersuchungen stimmen ferner darin überein, dass die Anlage der Zähne und diejenige der Skeletttheile völlig unabhängig von einander auftreten. Es ist dieser Umstand auch insofern von morphologischer Bedeutung, als daraus hervorgeht, dass der Sitz eines Zahnes, ob im Zwischen- oder Oberkiefer an und für sich nicht als ausschlaggebend bei der Homologisirung erachtet werden kann.

Sowohl aus Baume's (456) als meinen Untersuchungen (481—483) geht hervor, dass die Schmelzleiste überall da, wo sie genügend tief in das Mesoderm hineindringt, eine Verdichtung in diesem hervorruft (Taf. CX, Fig. 2). Diese Verdichtung und Abplattung der Mesodermzellen ist somit durchaus nicht immer als die Anlage eines Zahnsäckchens oder einer Zahnpapille (vergleiche hierüber unten), sondern vielmehr als das rein mechanische Product des Eindringens der Ektodermleiste aufzufassen.

Die erste Differenzirung des einzelnen Zahnes (resp. der Milchzähne) wird einstimmig als eine Verdickung des tieferen Theiles der Schmelzleiste an den Stellen, wo die zuerst auftretenden (Milch-) Zähne später zu stehen kommen, dargestellt. Diese kolbigen Verdickungen sind die ersten Differenzirungen der Schmelzkeime (Schmelzorgane), während der nicht erweiterte, oberflächliche Theil der Schmelzleiste, vermittelst welcher der Schmelzkeim noch mit dem Mundepithel im Zusammenhange steht, als „Hals des Schmelzkeimes" bezeichnet wird. Der Schmelzkeim entsteht durch Zellenwucherung, welche ausschliesslich oder doch vorzugsweise an der labialen Fläche der Schmelzleiste stattfindet (483); Röse (507) und Hoffmann (465) bezeichnen dagegen die linguale Fläche der Schmelzleiste als productive.

Um den Ausbildungsgrad der Schmelzkeime kurz charakterisiren zu können, habe ich (481) drei — natürlich ohne scharfe Grenzen ineinander übergehende — Entwicklungsstadien des Schmelzkeimes unterschieden: 1) das knospenförmige (Taf. CX, Fig. 3): die erste Differenzirung des Schmelzkeimes als schwächere oder stärkere Anschwellung des Schmelzleistenendes; 2) das kappenförmige (Taf. CX, Fig. 4): der Schmelzkeim wird grösser und umfasst die Zahnpapille ohne wesentlichere

histologische Differenzirungen erlitten zu haben; 3) das glockenförmige (Taf. CX, Fig. 5; CXI, Fig. 1): an dem tiefer ausgehöhlten Schmelzkeime ist unter allmählicher Grössenzunahme eine Differenzirung in inneres und äusseres Schmelzepithel sowie in die Schmelzpulpa erfolgt. Das innere Schmelzepithel oder die sog. Schmelzmembran (Membrana adamantinae) ist die unterste Lage der Zellen, welche an die Zahnpapille unmittelbar angrenzt und aus sehr langen, regelmässigen Cylinderzellen besteht. An der Basis der Papille werden diese allmählich niedriger und gehen in eine Lage mehr cubischer oder abgeplatteter Elemente über, welche die Oberfläche des Schmelzkeimes gegen das Bindegewebe der Umgebung (das Zahnsäckchen) abgrenzt und als äusseres Schmelzepithel bezeichnet wird. Zwischen den beiden geschilderten Zellenlagen erleiden die übrigen Epithelzellen des Schmelzkeims beim Uebergange in das glockenförmige Stadium eine eigenthümliche Metamorphose, indem sie eine Schleim- und Eiweis-reiche Flüssigkeit zwischen sich ausscheiden und selbst zu sternförmigen Zellen werden, welcher durch Ausläufe zu einem feinen Netze unter einander verbunden sind; hierdurch entsteht die Schmelzpulpa.

Mit diesem dritten Stadium hat der Schmelzkeim als solcher den Höhepunkt seiner Ausbildung erlangt; die Veränderungen, welche mit der Entstehung der Hartgebilde einhergehen, leiten seine Rückbildung ein. Es mag auch hervorgehoben werden, dass auf dem glockenförmigen Stadium die Zellen des äusseren Schmelzepithels an der labialen Peripherie des Schmelzkeimes im Verlaufe der Entwicklung immer mehr abgeplattet werden und schliesslich atrophiren, während dieselben an der lingualen Peripherie ihre mehr cubische Form beibehalten, so lange die Schmelzleiste noch in den lingualen Theil des Schmelzkeimes eingeht (Taf. CX, Fig. 5, CXI, Fig. 1); nachdem der Schmelzkeim sich von der Leiste abgelöst hat, wird auch die linguale Fläche des äusseren Schmelzepithels von abgeplatteten Zellen gebildet. Bei der Abschnürung des Schmelzkeimes eines Milchzahnes von der Schmelzleiste werden an der Ablösungspartie, somit an der Labialfläche der letzteren (siehe unten), die cubischen oder cylindrischen Zellen neu gebildet.

Die Auffassung der Bedeutung des Schmelzkeimes ist durch die neueren Untersuchungen wesentlich modificirt worden. v. Brunn's (458) Beobachtungen haben nämlich festgestellt und diese Auffassung ist später von Röse (498) und Ballowitz (455) erweitert worden, dass bei der Entwicklung der Schmelzführenden Zähne der untere Rand des Schmelzkeimes stetig weiter über die Schmelzregion als sog. Epithelscheide herüber wuchert, entsprechend der Form der späteren Wurzel. Bei den immer wachsenden Zähnen der Nagethiere und Edentaten geht die Epithelscheide nicht zu Grunde, sondern erhält sich zeitlebens an der Basis der Zahnpapille (siehe pag 988), von welchem Punkte aus der Zahn während des ganzen Lebens nachwächst. Hierdurch wird die Ansicht begründet, dass die Schmelzbildung nicht die einzige und wichtigste, ja kaum die primäre Aufgabe des Schmelzkeims sein kann, sondern dass dieselbe vielmehr „die Form

bildende, das Wachsthum des Zahnes regulirende ist, und somit die Matrize für die spätere, erst durch die Odontoblasten zu schaffende Dentinmasse" ist.

Wie bereits oben angedeutet, wird beim Uebergange vom knospen- zum kappenförmigen Stadium die Höhlung des Schmelzkeims durch eine Mesodermpapille ausgefüllt; dies ist der Zahnbeinkeim (Zahnpapille, Zahnkeim, Dentinkeim) (Taf. CX, Fig. 4—5, CXI, Fig. 1). Röse hat nachgewiesen, dass beim Menschen die Zahnbeinkeime sich nicht am tiefsten Punkte der knospenförmigen Schmelzkeime, sondern mehr seitlich einstülpen. Während nach der bisher herrschenden Auffassung den Zahnbeinkeimen bei diesem Vorgange die active Rolle zugeschrieben wird, macht neuerdings Röse geltend, dass umgekehrt das Epithel das active Element sei, welches glockenförmig einen Mesodermzapfen umwächst, wodurch der Zahnbeinkeim entsteht.

Das die Zahnanlage umhüllende Bindegewebe, welches sich von der Umgebung mehr oder weniger deutlich abgrenzt, wird als Zahnsäckchen unterschieden. In Bezug auf die Entwicklung der Hartgebilde des Zahnes, sowie auf die Odontoblasten sei auf die embryologischen Handbücher sowie besonders auf Tomes' Darstellung (526a) verwiesen.

Bezüglich des Verhaltens der Milch- und Ersatzzähne zu einander während der Ontogenese hat man bis vor kurzem die Sache so aufgefasst, dass schon bei der ersten Anlage des Schmelzorgans an der medialen Seite des letzteren ein Fortsatz sich findet, der entweder vom Halse des Schmelzkeimes oder auch von einer tieferen Partie desselben ausgeht und zum Schmelzkeim des bleibenden Zahnes wird (527). Es ist Baume's (456) Verdienst, zuerst ausdrücklich gegen diese Auffassung von der Entstehung des Ersatzzahns als Sprössling des Milchzahns aufgetreten zu sein und das von den früheren Verfassern stets als Schmelzkeim des bleibenden Zahns beschriebene Gebilde als das Ende der Schmelzleiste erkannt zu haben. Baume kommt zu dem Ergebniss, dass kein Zahn der Abkömmling eines andern ist, dass vielmehr alle Zahnanlagen von einer gemeinsamen Schmelzleiste („Primitivfalte") abstammen. Zu ähnlichen Resultaten gelangten, unabhängig von Baume, die französischen Forscher Pouchet und Chabry (497); auch Schwinck (516), welcher einen Irrthum Baume's berichtigt, schliesst sich dessen Auffassung, dass die Milch- und Ersatzzähne sich nicht von einander, sondern neben einander entwickeln, an. Vollständig lückenlose Schnittserien verschiedener Entwicklungsstadien vom Menschen setzen Röse (498) in den Stand, die hier besprochenen Beziehungen, was das fragliche Object betrifft, in vortrefflicher Weise unter Zuhülfenahme von plastischen Reconstructionen zu beleuchten. Die Anlage des Schmelzkeimes des Ersatzzahnes ist das tiefe Ende der Schmelzleiste, welches bei dem Abschnürungsprocess der Milchzähne unbehindert weiter in die Tiefe wachsen kann. Der als „Hals des Schmelzkeims" bezeichnete Theil hat Röse als „Verbindungsbrücke" der Milchzähne mit der Leiste

in morphologisch exacterer Weise aufgefasst. „Die Milchzähne sitzen an der Zahnleiste in ähnlicher Weise wie Schwalbennester an einem Brette.“ Der Rückbildungsprocess der Zahnleiste vollzieht sich nach Röse in der Art, dass zuerst in der 24. Woche des Embryonallebens im Bereiche der Vorderzähne die Schmelzleiste zu einer siebartig durchlöcherten, mit Zacken und Vorsprüngen versehenen Platte wird; neben den Backenzähnen ist sie dagegen noch ganz glatt und wenig durchlöchert. Der freie Rand der Zahnleiste hat vom Anfang an einen wellenförmigen Verlauf. Die Milchzähne sitzen in diesem Alter vor und etwas medial von den undurchlöcherten und verdickten Wellenbergen. Diese Verdickungen sind die Anfangsstadien der Schmelzorgane der bleibenden Zähne und umwachsen allmählich die Zahnpapillen der bleibenden Zähne.

Meine auf eine grosse Anzahl verschiedener Säugethiere ausgedehnten Untersuchungen (483) haben folgende für die vorliegende Frage erwähnenswerthe Resultate ergeben. Wenn die Schmelzpulpa anfängt sich auszubilden, beginnt dieser sich von der Schmelzleiste abzuschnüren. Es manifestirt sich diese Abschnürung zunächst in dem Hervortreten des tiefen Endes der Schmelzleiste und zwar auf Frontalschnitten in Form des unter der Benennung „Knospe“ oder „Spross“ bekannten Gebildes, welches zuerst am vorderen und hinteren Ende, allmählich auch im mittleren Theile des Schmelzkeimes sichtbar wird. Da die Differenzirung des Schmelzkeimes ausschliesslich oder doch vorzugsweise an der labialen Fläche der Schmelzleiste erfolgt, so ist auch von vornherein zu erwarten, dass das tiefe Ende der Schmelzleiste lingualwärts vom Schmelzkeim auftritt. Ist also jene „Knospe“, welche von demselben verdichteten Mesodermgewebe, welches das Zahnsäckchen bildet, umgeben ist (Taf. CXI, Fig. 1), nichts anderes als das zuerst sichtbare Product des Abschnürungsprocesses des Schmelzkeimes von der Schmelzleiste, so legt schon diese Thatsache den Schluss nahe, dass die „Knospe“ nicht an und für sich identisch mit einem Schmelzkeime, resp. einer Zahnanlage sein kann. Dies geht auch daraus hervor, dass die Entstehung einer „Knospe“ nicht an eine bestimmte Dentitionsreihe gebunden ist: sie tritt nicht nur neben den typischen Milchzähnen sondern auch neben solchen Zähnen auf, die in der Regel ohne Nachfolger sind wie die Ersatzzähne (Taf. CXI, Fig. 2) und die Molaren (Fig. 84).

Steht es somit fest, dass das Auftreten einer „Knospe“ zunächst nur den beginnenden Emancipationsprocess des Schmelzkeimes von der Schmelzleiste kennzeichnet, ohne dass dadurch unbedingt ein neuer Zahn zu Stande kommt, so können wir andererseits constatiren, dass ein solcher Abschnürungsprocess die nothwendige Voraussetzung für das Zustandekommen eines neuen Schmelzkeimes ist. Die Vorbedingung dafür, dass sich aus der „Knospe“ ein neuer Zahn entwickelt, ist, dass nach Bildung der älteren Schmelzkeime noch genügend Schmelzleistenmaterial übrig ist, um eine neue, jüngere Dentition entstehen zu lassen, wie dies besonders deutlich aus den Verhältnissen bei den niederen Wirbelthieren

hervorgeht. Aber auch bei Säugern, welche wie Phoca und Desmodus sowohl in der ersten als der zweiten Dentition sehr schwache Backenzähne haben, ist der von diesen Zähnen abgeschnürte Theil der Schmelzleiste (die „Knospe") relativ stärker als bei den Zähnen der übrigen von

Fig. 84.

Erinaceus europaeus; 23 mm langer Embryo. Dicht auf einander folgende Frontalschnitte durch Schmelzleiste und *M 1* im Unterkiefer. 1. Schmelzleiste unmittelbar vor *M 1*; 2. Frontalschnitt etwa durch die Mitte, 3.—5. durch die hintere Hälfte des *M 1*; 6. Schmelzleiste unmittelbar hinter *M 1*. *Oml* oberflächliche, von der Medialfläche der Schmelzleiste ausgehende Knospe. *Sl'* tiefes Ende der Schmelzleiste. *b* verschmälerter Theil des Schmelzkeims, die Verbindungsleiste zwischen Schmelzkeim und Schmelzleiste bildend. Vergrösserung $^{60}/_{1}$. (Nach Leche 483.)

Diese und die folgenden Abbildungen von Frontalschnitten sind so orientirt, dass die rechte Seite vom Leser der Lingualfläche entspricht.

mir untersuchten Säugethiere. Wie directe Beobachtungen darthun, können auch in der That aus diesen für den Aufbau der Prämolaren nicht verbrauchten Theilen der Schmelzleiste ausgebildete Zähne hervorgehen (vergleiche unten). Von diesem Gesichtspunkte aus wird uns auch die Thatsache verständlich, dass in der Regel die Molaren keine Ersatzzähne haben: für diese im allgemeinen durch ihre bedeutendere Grösse ausgezeichneten Zähne wird meist ein so grosser Theil der Schmelzleiste

verbraucht, dass für die Entwicklung von Ersatzzähnen nicht genügend Material übrig bleibt, abgesehen von anderen mitwirkenden Umständen; sind aber die Molaren besonders schwach, so können sich Ersatzzähne ausbilden (siehe unten).

Müssen wir also die ältere Anschauung von einem genetischen, auf einer Abkömmlingschaft beruhenden Zusammenhange zwischen den entsprechenden Zähnen verschiedener Dentitionen als endgültig beseitigt betrachten, so giebt es dennoch einen Connex zwischen besagten Zähnen, worauf ja schon die meistens ähnliche Form derselben hindeutet. Dieser Connex ist offenbar darauf zurückzuführen, dass die einander entsprechenden Zähne der verschiedenen Dentitionen unter gleichartigen mechanischen Einflüssen entstehen und sich entwickeln. Der Zusammenhang zwischen dem Milch- und seinem Ersatzzahne ist also ein rein lokaler (Hensel). Die morphologische Unabhängigkeit letztgenannter Zähne aber erhellt besonders klar aus solchen Fällen, wo Form und Function der einzelnen Componenten des Gebisses besonders scharf specialisirt sind, wie dies uns in der greifbarsten Weise bei den Raubthieren entgegentritt, bei denen bekanntlich der Reisszahn, Mahlzahn u. s. w. im Milch- und Ersatzgebiss einander nicht entsprechen. Dieses Verhalten ist offenbar dadurch bedingt, dass der Platz der homotypischen Zähne im jugendlichen Kiefer ein anderer als im älteren ist, und die Zähne somit unter verschiedenen mechanischen Einflüssen entstanden und entwickelt sind. Auch das verschiedenartige Gepräge, welches ein hochgradiger Functionswechsel, verbunden mit Reduction, dem Milchgebisse der Chiroptera (siehe unten) aufgedrückt hat, kann nur bei einer vollständigen morphologischen Unabhängigkeit möglich sein.

Abgesehen von dem Falle, dass ein Zahn einen Nachfolger oder Vorgänger hat, oder präciser ausgedrückt, dass an derselben oder einer entsprechenden Stelle der Schmelzleistenlänge sich zwei Zähne nacheinander differenziren, kann die Frage, ob in einem gegebenen Falle ein Zahn dem Milch- oder Ersatzgebiss angehört, sehr schwierig zu entscheiden sein. Ueberhaupt haben wir kein einzelnes ontogenetisches Kriterium, das in jedem Falle unfehlbar wäre, sondern nur ein vergleichendes Abwägen und die Hinzuziehung vergleichend-anatomischer und paläontologischer Instanzen muss entscheiden, welcher Dentition ein Zahn angehört. Dieser Umstand kann jedoch meiner Meinung nach nicht als ein Einwand gegen die Annahme von verschiedenen Dentitionen angeführt werden, diese Annahme stützt sich in der That auf einen historischen Vorgang: die Dentition ist als Zahngeneration aufzufassen. So sind zur ersten (Milch-) Dentition diejenigen Zähne, welche einer historisch früheren, zur zweiten (Ersatzgebiss) diejenigen, welche einer späteren Entwicklungsstufe angehören, zu rechnen. Die Berechtigung dieser Betrachtungsweise müssen wir also den historischen Thatsachen entnehmen. Es lässt sich nämlich nachweisen, dass bei mehreren Säugern die Zähne des Milchgebisses Merkmale von

(fossilen) Vorfahren bewahrt haben, während die entsprechenden Zähne des Ersatzgebisses abgeändert sind. Als Belege für diese Behauptung erwähne ich, dass das Milchgebiss der geologisch jüngeren Merychippus und Protohippus dem definitiven (Ersatz-) Gebiss des älteren verwandten Anchitherium näher steht als das definitive. Ferner: beim oberen Reisszahn des Ersatzgebisses der modernen Carnivora ist der Innenhöcker meistens bis an den Vorderrand des Zahnes gerückt, während er beim oberen Milchreisszahn wie bei dem permanenten Reisszahne der Mehrzahl der schon zu Anfang des Miocäns ausgestorbenen Creodonta, aus denen die Carnivora hervorgegangen sind, liegt. Bei den lebenden Erinaceus-Arten nähert sich das Milchgebiss in manchen Punkten, in welchen es von dem Ersatzgebiss derselben Thiere abweicht, dem Ersatzgebisse fossiler Erinaceidae. Auch jene Fälle, wo eine stärkere Differenzirung des persistirenden Gebisses eine Reduction der ursprünglichen Anzahl verursacht hat, sprechen hierfür. Als ein besonders auffallendes Beispiel erinnere ich an Chiromys, dessen nagerartig specialisirtem, persistirendem Gebiss ein Milchgebiss vorhergeht, welches, wenigstens was die Anzahl der Zähne betrifft, fast ganz mit der der übrigen Halbaffen übereinstimmt.

Im Zusammenhange mit den obigen Ausführungen sei bemerkt, dass das „reihenweise Auftreten“ der Zähne, welches meist als ein wesentliches Merkmal der Dentition angeführt wird, ebenso wenig für die niederen Wirbelthiere als für manches niedere Säugethier charakteristisch ist; dieses reihenweise Auftreten d. h. die schärfere zeitliche und räumliche Absonderung der Dentitionen hat sich erst allmählich ausgebildet und zwar als unmittelbare Folge der höheren Differenzirung, der schärferen Sonderung der einzelnen Componenten des Gebisses. Wir haben also bei Säugethieren mit höchster Differenzirung des Zahnsystems (Carnivora, Primates u. s. w.) das am deutlichsten ausgeprägte „reihenweise Auftreten“ der Dentitionen. Wie wir später sehen werden, können jedoch bei den Säugethieren Zähne, welche unbestritten dem Ersatzgebisse angehören, durch ein beschleunigtes Entwicklungstempo ihre Dentitionsgenossen überholen, etwa gleichzeitig mit den Zähnen des Milchgebisses fertig werden und zusammen mit diesen fungiren. Die Dentitionen haben somit keine unüberschreitbaren Grenzen, ohne dass dieser Umstand den Begriff der Dentition in der von mir präcisirten Auffassung aufhebt.

Wir wenden uns nun zu der wichtigen Frage: in welcher Weise macht sich die Reduction des Gebisses in den beiden Dentitionen geltend? Ich erinnere zunächst an die beiden Hauptarten, welche die Reductionen des Säugethiergebisses erkennen lässt:

A. Durch die höhere und intensivere Arbeitsleistung, welche einzelnen Theilen des Gebisses auferlegt ist, werden diese höher specialisirt und in Folge dessen andere gänzlich entlastet und deshalb so reducirt, dass sie allmählich gar nicht mehr zur Entwicklung kommen.

B. Durch Veränderung der Lebens- speciell der Nahrungsweise kann

das Zahnsystem als Ganzes oder auch eine seiner physiologischen Abtheilungen überflüssig werden und deshalb der Rückbildung anheimfallen. Dieser Reductionsmodus wird also dadurch charakterisirt, dass Zahntheile oder Zähne schwinden, ohne dass hierfür ein Ersatz durch die höhere Ausbildung anderer erlangt wird.

Die letztgenannte Reductionsart culminirt im zahnlosen Stadium, welches wenigstens bei allen gnathostomen Wirbelthieren ein secundärer Zustand ist. Die oben dargelegten Erwägungen führen aber auch zu dem Schlusssatze, dass bei den Säugethieren der Monophyodontismus, welchen wir als das Auftreten nur einer Reihe verkalkter Zähne präcisiren, sowie jede Vorbereitung zu diesem durch Ausfall eines Zahnelementes bei übrigens diphyodonten Säugern als eine secundäre Erscheinung zu betrachten ist.

Fragen wir uns nun, in welches Licht die ontogenetischen Thatsachen diese auf vergleichend-anatomischem Wege erlangte Auffassung stellen, so kommen wir — wir sehen einstweilen von den Marsupialia ab — meiner Meinung nach zu dem Schlusssatze, dass, wo innerhalb der Klasse der Säugethiere Monophyodontismus auftritt, der zur Zeit vorliegende Thatsachenbestand zu Gunsten der Annahme spricht, dass das Milchgebiss verschwunden ist und das Ersatzgebiss persistirt; so bei Soricidae und Bradypus. Hoffmann (465) ist zu einem entgegengesetzten Resultate gekommen, doch scheint mir seine Auffassung der thatsächlichen Begründung zu entbehren. Zweifelhaft sind in dieser Beziehung die Walthiere: sollte sich Kükenthal's Auffassung bewahrheiten, dass das persistirende Gebiss dieser Thiere dem Milchgebiss entspricht, und ist ferner ein Ersatzgebiss vorhanden gewesen, so hätten wir hier eine Ausnahme zu verzeichnen (vergleiche doch unten). Erinaceus bildet einen Uebergang vom diphyodonten zum monophyodonten Stadium, indem ein Theil der Milchzähne schon völlig unterdrückt, bei anderen die Rückbildung noch im Gange ist; auch bei einigen anderen Insectivoren haben einige minderwerthige Ersatzzähne keine Vorgänger mehr. Betreffs des Näheren siehe unten.

Bei der überwiegenden Mehrzahl der Säugethiere mit vier Prämolaren wird der erste Backenzahn nicht gewechselt; nur bei den eocänen Paloplotherium und Palaeotherium, bei Hyrax (530) und Tapirus indicus sowie gelegentlich beim Schweine (494) und Rhinoceros u. a. ist ein Zahnwechsel beobachtet worden. Bisher herrschte grosse Unsicherheit darüber, ob der fragliche Backenzahn bei allen den Säugern, bei denen er nicht gewechselt wird, dem Milch- oder Ersatzgebisse zuzurechnen sei. Die Untersuchung der Entwicklungsart des ersten Backenzahns bei Canis und Phoca hat entschieden dargethan, dass der fragliche Zahn ein *P 1**) ist, also zum Ersatzgebiss gehört; bezüglich der

*) Es werden mit *J* die Schneide-, mit *C* die Eckzähne, mit *P* die Prämolaren des Ersatzgebisses, die entsprechenden Milchzähne mit *Jd*, *Cd* und *Pd* und die Molaren mit *M* bezeichnet.

speciellen Befunde muss ich auf meine Arbeit (483) verweisen. Die Ursache des Verlustes der genannten Zähne ist leicht zu erkennen: die fragliche Region des Gebisses ist in physiologischer Beziehung entwerthet worden, was eine Reduction zur Folge gehabt hat. Diese Reduction äussert sich in der zweiten Dentition nur in einer geringeren Ausbildung der betreffenden Zähne, während dieselbe im Milchgebiss völlige Unterdrückung derselben bewirkt hat. An sich ist es auch vollkommen begreiflich, dass, wenn ein Theil des Gebisses überhaupt überflüssig wird, das schwächere, weniger werthvolle Milchgebiss früher als das stärkere Ersatzgebiss schwindet. Das bei *fortgesetzter* Reduction auch der vorderste Prämolar des *Ersatzgebisses* verloren geht, dafür bieten zahlreiche Raubthiere u. a. gute Belege. Bei den Pinnipedia ist das *Gesammtgebiss* als Kauapparat mehr oder weniger entwerthet, dementsprechend zeigt das Milchgebiss als Ganzes eine starke und zwar stufenweise vor sich gehende Rückbildung (vergl. unten).

Wir kommen nun zu der Frage: *gehören die Molaren dem Milch- oder dem Ersatzgebisse an?* Diese viel umstrittene Frage ist von verschiedenen Forschern verschieden beantwortet worden. Lataste (487),

Fig. 85.

Erinaceus europaeus; 43 mm langer Embryo. Horizontalschnitt durch den Unterkiefer, nach zwei auf einander folgenden Schnitten gezeichnet. *s* Schmelzleiste. Vergrösserung $^{30}/_{1}$. (Nach Leche 483.)

Magitot (490), Woodward (531) und Tims (526) rechnen die Molaren zum Ersatz-, Owen (495), Beauregard (457), Hoffmann (465) und ich (481, 483, 485) zum Milchgebiss. Schwalbe (515) und Kükenthal (471, 472) nehmen an, dass die Molaren nicht einer einzelnen Dentition homolog sind, sondern zwei oder mehreren. Röse hat die Molaren als seitliche Endglieder besonderer Dentitionen betrachtet, deren Mittelglieder ausgefallen sind; in einer späteren Publication (507) neigt er sich jedoch der von mir vertretenen Auffassung zu, dass dieselben Milchzähne ohne verkalkte Nachfolger sind.

Für die Beurtheilung dieser Frage sind folgende Thatsachen von Bedeutung. Aus dem nebenstehenden Bilde (Fig. 85) erhellt die wichtige zuerst von Chabry und Pouchet (497) beim Schafe, dann (unabhängig von diesen) von Röse (498) beim Menschen nachgewiesene Thatsache, dass die Molaren — den älteren Angaben von Magitot, Kollmann u. a. entgegen — sich direct aus der Schmelzleiste differenziren. Dies gilt für alle Säugethiere. Die abweichende Lage der Leiste im Verhältniss zum Schmelzkeim des ersten und zweiten Molaren ist bemerkenswerth, ohne principiell bedeutungsvoll zu sein: wenn der Schmelzkeim anfängt sich von der Leiste zu emancipiren, kommt das freie Ende nicht neben dem Molaren wie bei den Milchbackenzähnen, sondern oberflächlich von demselben zum Vorschein; die freie Spitze ist stets lingualwärts entwickelt (Fig. 86). Die Ursache dieses Verhaltens ist zweifelsohne in der bedeutenderen Grösse, welche die Molaren, verglichen mit den vorhergehenden Milchzähnen erlangen, zu suchen. Eine Bekräftigung dieser Deutung giebt die Thatsache, dass da, wo die Molaren schwach sind, das Verhalten zwischen Schmelzkeim und Schmelzleiste mehr mit dem bei anderen Zähnen übereinstimmt. Das Vorkommen eines freien Schmelzleistenendes, lingualwärts von den Molaren habe ich bei allen von mir untersuchten Formen gefunden; bei mehreren Thieren fand ich besagtes Ende deutlich knospenförmig angeschwollen (Fig. 86). Dass die Schmelzleiste nicht einmal im Bereiche des letzten Molaren ihre Productionskraft erschöpft zu haben braucht, beweisen solche Befunde wie bei Scalops, wo die

Fig. 86.

Didelphys marsupialis; 46 mm langes Beutel-Junges. Frontalschnitt durch den unteren *M 1*. *Sl* Schmelzleiste. *Sl'* tiefes Ende der Schmelzleiste. Vergrösserung 30. (Nach Leche 483.)

Schmelzleiste mit zahlreichen und starken Anschwellungen sich neben dem bereits glockenförmigen letzten Molaren erhält (Fig. 87).

Fig. 87.

Scalops aquaticus; 49 mm langes Junges. Frontalschnitt durch den unteren *M 3*. *k* Kieferknochen. *Sl* Schmelzleiste. Vergrösserung $^{110}/_{1}$. (Nach Leche 483.)

In diesem Zusammenhange haben wir auch des Orts der Anlage des *M 3* zu gedenken: die Schmelzleiste schwillt noch im Bereiche des *M 2* zu einem deutlichen Schmelzkeime (Anlage des *M 3*) an, welcher oberflächlich vom M 2 zu liegen kommt (Fig. 88 und 89), eine Lage, die offenbar dadurch bedingt ist, dass zur Zeit der Entstehung des *M 3* hinter *M 2* noch kein Platz im Kiefer ist. In älteren Stadien liegt der glockenförmige Schmelzkeim (so bei Halbaffen) theilweise lingualwärts, theilweise hinter *M 2*; das tiefe Schmelzleistenende ist ganz wie bei den anderen Molaren als starke, schmelzkeimähnliche Knospe von dem oberflächlichen Theile abgeschnürt (486).

Dem Umstande, dass der hinterste Milchmolar meist grössere Uebereinstimmung mit dem ersten Molaren als mit dem entsprechenden Ersatzzahne darbietet, ist wohl nicht als ein directer Beweis für die Zusammengehörigkeit besagter Zähne zu derselben Zahngeneration anzuführen, da diese Uebereinstimmung eher dadurch veranlasst sein kann, dass der letzte Milchzahn eine Zeit lang eine der der ersten Molaren ähnliche Function auszuüben hat (483,529).

Fig. 88.

Erinaceus europaeus; neugeborenes, 55 mm langes Thier. Sagittalschnitt durch den hinteren Theil des Unterkiefers, um die Entwicklung des *M 3* aus dem hinteren Ende der Schmelzleiste oberflächlich vom *M 2* zu zeigen. (Nach Leche 483.)

Geben somit die bisher angeführten Thatsachen für die oben aufgestellte Frage, welcher Dentition die Molaren zuzurechnen seien, keine stichhaltigen Argumente ab, so machen dagegen die beiden folgenden Momente die Annahme, dass besagte Zähne dem Milchgebisse angehören, im hohen Grade wahrscheinlich:

1) Die Kiefer von zwei Embryonen von Phoca groenlandica wurden an Querschnittserien mikroskopisch untersucht (483). Bei dem jüngeren (195 mm langen) Embryo ist das tiefe Ende der Schmelzleiste lingualwärts vom oberen, zu einem glockenförmigen Schmelzkeim ausgebildet, welcher durchaus mit den vorhergehenden Anlagen der

Fig. 89.

Erinaceus europaeus; neugeborenes, 55 mm langes Thier. Frontalschnitt durch den Unterkiefer um den knospenförmigen Schmelzkeim des *M 3* über dem *M 2* zu zeigen. *Cm* Meckel'scher Knorpel. Vergrösserung 100. (Nach Leche.)

Ersatz-Prämolaren übereinstimmt und etwa auf demselben Ausbildungsstadium wie *P 3* steht; dieser „Ersatzschmelzkeim" des *M 1* verhält sich auch zur Schmelzleiste ganz ebenso wie der genannte *P 3*, indem seine Emancipation von der Schmelzleiste ganz ebenso eingeleitet ist wie bei diesem (Fig. 90). Dieser Ersatzzahn des *M 1* gelangt aber — und dies ist das gewöhnliche Verhalten — nicht zur vollen Reife: beim älteren (290 mm langen) Embryo ist er zwar noch vorhanden, aber in Auflösung begriffen

Fig. 90.

Phoca groenlandica; 195 mm langer Embryo. Frontalschnitt durch den oberen *M 1* und den glockenförmigen Ersatzschmelzkeim (*x*) desselben. *Sl'* durchlöcherte Schmelzleiste. Vergrösserung 30. (Nach Leche 483.)

(Fig. 91). Im Unterkiefer verhält sich die Schmelzleiste neben M 1 ebenfalls ganz wie bei den Milchbackenzähnen, aber sie hat nur eine schwache Anschwellung am freien Ende. Es verhält sich also der obere *M 1* bei Phoca groenlandica zu seinem Ersatzzahne ganz wie ein Milchzahn. Ist nun, wie kaum zu bezweifeln, *M 1* der Phocidae dem *M 1* der übrigen Säugethiere homolog, so hat die Annahme, dass *M 1* — und deshalb auch *M 2* und *3* (und *4*) der übrigen Säuger — der ersten und nicht der zweiten Dentition angehören, eine glänzende Bestätigung gefunden.

2) Falls, wie die Mehrzahl der neueren Morphologen annehmen, bei Marsupialia die persistirenden Ante-Molaren*) (mit Ausnahme des P 3) dem Milchgebiss der Placentalien entsprechen (siehe unten), kann man keinen stichhaltigen Grund für die Annahme anführen, dass bei diesen Thieren die Molaren, welche sich völlig in derselben Weise wie die letzteren anlegen und zusammen mit diesen zeitlebens functioniren, einer späteren Zahngeneration (also dem Ersatzgebiss) angehören sollten. Da nun die

Fig. 91.

Phoca groenlandica; 290 mm langer Embryo. Wie Fig. 90. *Sl* Schmelzleiste.

Homologie der Molaren bei Marsupialia und Placentalia nicht bezweifelt worden ist, werden wir also zur Annahme veranlasst, dass die Molaren bei allen Säugethieren dem Milchgebiss angehören.

Aus diesen Befunden, zusammengehalten mit dem oben erwähnten constanten Vorkommen eines freien, manchmal knospenförmig angeschwollenen Schmelzleistenendes lingualwärts von den Molaranlagen, erhellt somit auch, dass eine Verschmelzung von mehreren Zahnserien, wie

*) Als Ante-Molaren bezeichne ich alle vor dem M 1 gelegenen Zähne und als „persistirende" Zähne die beim erwachsenen Thiere normaler Weise vorhandenen Zähne.

einige Forscher wollen, im Bereiche der Molaren ebenso wenig wie bei den Prämolaren vorkommt*).

Mit der Anlage des Ersatzgebisses oder der sog. zweiten Dentition ist die Entwicklungsmöglichkeit nicht erloschen: es können ausserdem Repräsentanten einer dritten Dentition auftreten. Bereits oben ist erwähnt worden, wie bei der Abschnürung des Schmelzkeimes typischer Ersatzzähne an der Leiste eine „Knospe“ ganz wie bei den Milchzahnanlagen entsteht (Taf. CXI, Fig. 2). Manchmal geht aus derselben eine Zahnanlage resp. ein Zahn hervor. So fand ich beim 74 mm langen Jungen von Erinaceus europaeus lingualwärts vom untern J 3, (also einem Ersatzzahne), das Schmelzleistenende zu einem fast kappenförmigen Schmelzkeim entwickelt, welcher von verdichtetem Bindegewebe, also von einem Zahnsacke, umgeben ist (Taf. CXI, Fig. 3, 4). Dass auch in der That — in seltenen Fällen — ein völlig ausgebildeter Zahn aus einer solchen Anlage hervorgehen kann, das beweist der hier (Fig. 92) abgebildete Schädel eines Erinaceus micropus, wo lingualwärts vom oberen *P 4*, neben dessen glockenförmigem Schmelzkeim ich (bei Erinaceus europaeus) ein freies Schmelzleistenende gefunden habe (Taf. CXI, Fig. 2), ein vollständig ausgebildeter Zahn auftritt. Dass der letztere zusammen mit den übrigen fungirt hat, wird durch die Abnützung der Krone sicher gestellt. Auch bei Phoca groenlandica fand ich bei der mikroskopischen Untersuchung lingualwärts von den Prämolaren-Anlagen das freie Schmelzleistenende auf ganz dieselbe Weise beschaffen wie bei den Milchzähnen; dasselbe war deutlich angeschwollen und durch nichts von einem Schmelzkeim auf dem knospenförmigen Stadium zu unterscheiden. Dass nun auch aus diesen Anlagen vollkommen ausgebildete Backenzähne hervorgehen können, ist thatsächlich festgestellt (483). Auch beim Menschen können Zähne, der dritten Dentition angehörig, vorkommen. Diese Befunde sind deshalb vom allgemein biologischen Gesichtspunkte aus bedeutungsvoll, weil wir hier einen völlig normalen progressiven Entwicklungsprocess, d. h. einen Fall von Erwerbung neuer Organtheile vor uns haben — einen Fall, der be-

Fig. 92.

Erinaceus micropus; Oberkiefer von der Gaumenseite gesehen. *Px* Prämolar der dritten Dentition. $^2/_1$ natürlicher Grösse. (Nach Leche 583.)

*) Neuerdings hat Kükenthal (477) an Manatus Funde gemacht, welche er zu Gunsten der letztgenannten Ansicht deutet. An zwei Entwicklungsstadien sucht er nachzuweisen, dass die Molaren hier in der Weise entstehen, dass die Hauptmasse des Schmelzkeimes von dem Milchgebiss geliefert wird. Bei der Bildung der Molaren kommt aber noch hinzu, dass sowohl der Schmelzkeim der prälactealen Dentition (über diese siehe unten) wie die Epithelmasse der das Ersatzgebiss repräsentirenden freien Schmelzleiste an die labiale resp. linguale Wandung herantreten und ganz oder theilweise mit dem Schmelzkeim das Milchgebiss verschmelzen. Bezüglich des Näheren siehe das Original.

kanntlich nur selten deutlich demonstrirbar ist. Die hier beschriebenen Fälle als Atavismus zu deuten, wozu manche Forscher geneigt sind, ist schon aus dem Grunde unzulässig, da Vorfahren, welche so beschaffene Zähne wie die erwähnten besessen haben sollten, überhaupt nicht existiren.

Aber selbst mit der dritten Dentition ist die Anzahl der Zahngenerationen, welche bei den Säugethieren vorkommen kann, noch nicht erschöpft. Es tritt nämlich vor der als Milchgebiss bezeichneten Generation noch eine älteste: die prälacteale Dentition oder die Vor-Milchzähne auf. Unter Voraussetzung, dass das persistirende Gebiss der Marsupialia (mit Ausnahme des *P 3*) dem Milchgebiss der Placentalia homolog ist — betreffs der abweichenden Auffassungen siehe unten —, müssen die bei Marsupium-Jungen von Myrmecobius, Phascologale, Perameles, Macropodidae und Phascolomys (482, 483, 503, 528, 531) nachgewiesenen Zähne, welche als mehr oder weniger vollkommen verkalkte Zahnrudimente labialwärts von den persistirenden Zähnen und unmittelbar unter dem Mundhöhlenepithel liegen, als Reste einer prälactealen Dentition aufgefasst werden (Taf. CXI, Fig. 5, 6). Bei den Placentaliern sind bisher nicht mit Sicherheit verkalkte Zahngebilde, welche diesen Vor-Milchzähnen entsprechen, nachgewiesen worden. Dagegen sind bei mehreren Placentaliern, wie Erinaceus (Taf. CXI, Fig. 7), Rind (509), Phoca (472), Mensch (508) u. a., leisten- oder knospenförmige Hervorragungen angetroffen worden, welche in wechselnder Ausbildung ihren Ursprung von dem oberflächlichen Theile der labialen Fläche der Schmelzleiste nehmen; dieselben sind nur auf früheren Embryonalstadien beobachtet worden. Die Berechtigung, solche Gebilde als letzte Reste der Vor-Milchzähne zu deuten, geht aus den Befunden bei z. B. Myrmecobius hervor, bei welchem die Schmelzleistenpartie der verkalkten Vor-Milchzähne (Taf. CXI, Fig. 5, 6) genau dieselben Beziehungen zu derjenigen des (persistirenden) Milchzahns hat, wie die besagten Epithelialsprossen zur Schmelzleiste bei den Placentaliern.

Wir würden also im ganzen vier oder — falls man die von Röse beim Menschen nachgewiesenen Zahnpapillen, welche Anklänge an die älteste placoide Bildungsweise der Zähne zeigen soll mitrechnet, — sogar fünf Zahngenerationen bei den placentalen Säugethieren erhalten:

(I. Dentition: Rückbleibsel placoider Zahnpapillen; nur beim Menschen beobachtet.)

II. Dentition = prälacteale Dentition: verkalkte Zahnrudimente bei Marsupialia; tritt bei den Placentaliern nur in Form von unverkalkten Epithelknospen während des Embryonallebens auf.

III. Dentition = Milchgebiss: persistirt mit Ausnahme der Molaren wahrscheinlich bei keinem Placentalier während des ganzen Lebens, ist ausserdem von verschiedenartiger Dauer und Ausbildung, so dass mehrere Reductionsstufen unterschieden werden können, von denen wir hier folgende hervorheben:

a. Ein (z. B. Pd 1 bei den meisten Säugethieren) oder mehrere Milchzähne (Erinaceidae) fehlen im verkalkten Zustande gänzlich, ohne dass die Dentition im übrigen rückgebildet zu sein braucht.

b. Das gesammte Milchgebiss mit Ausnahme der Molaren ist mehr oder weniger rudimentär, z. B. Pinnipedia und mehrere Talpidae; bei einigen Formen wird es resorbirt, ohne das Zahnfleisch durchbrochen zu haben z. B. einige Phocidae, Nager, Talpidae und Chiroptera.

c. Das Milchgebiss ist nur durch einen rudimentären, nie zum Durchbruch kommenden Zahn repräsentirt (Bradypus?)

d. Das Milchgebiss — immer mit Ausnahme der Molaren — ist als verkalkte Zahnserie gänzlich unterdrückt (Soricidae, viele Nager).

Wichtig für die Beurtheilung des sog. Milchgebisses ist die lange Persistenz, durch welche diese Dentition sich bei einigen der niederen Säugethiere noch heute so wie bei einigen fossilen Formen auszeichnet, und wodurch es seine grössere functionelle Bedeutung bekundet. So wird nach Hensel bei Didelphys Pd 3 sehr spät, im weiblichen Geschlecht erst nach der ersten Schwangerschaft gewechselt. Innerhalb der Insectivorenfamilie Centetidae functioniren bei Ericulus, Hemicentetes und Microgale die Antemolaren des Milchgebisses zusammen mit allen Molaren und werden — wenigstens bei Hemicentetes — erst gewechselt, wenn das Thier vollständig ausgewachsen ist. Bei einigen eocänen Artiodactylen (z. B. Eurytherium minus) functioniren sämmtliche Molaren zusammen mit den Ante-Molaren des „Milchgebisses" im ausgebildeten Kiefer, während bei den heutigen Artiodactylen die Milch-Ante-Molaren bekanntlich viel früher verschwinden. Diese Beispiele deuten darauf hin, dass die jetzt nur noch temporäre, theilweise unterdrückte sog. Milchdentition einstmals wichtigere, bleibende Functionen gehabt hat.

IV. Dentition = das sog. Ersatzgebiss verdrängt und ersetzt wenigstens bei den heute lebenden Placentaliern alle Ante-Molaren des Milchgebisses und ist zusammen mit den Molaren beim erwachsenen Individuum die allein functionirende Zahnserie*).

V. Dentition ist meistens nur als lingualwärts von den Zähnen des Ersatzgebisses auftretende mehr oder weniger starke Knospen vorhanden; manchmal gehen aus diesen Knospen vollkommen ausgebildete Zähne hervor.

In Bezug auf den heutigen Stand der Verschmelzungshypothesen muss ich den Leser auf Kükenthal's und Röse's Publicationen verweisen.

---

*) Aus dem Umstande, dass ein Milchzahn für längere oder kürzere Zeit retardirt (z. B. bei Phocidae) sein kann, dürfte als ohne morphologische Bedeutung dem obigen Ausspruche kein Einwand erwachsen.

Wir geben jetzt einige allgemeine Resultate der neueren Forschungen über das Milchgebiss und den Zahnwechsel innerhalb der einzelnen Säugethierordnungen wieder.

Monotremata.

Während bekanntlich vormals die Monotremata als völlig zahnlos angesehen wurden, hat man neuerdings die Entdeckung gemacht, dass dies für Ornithorhynchus nicht zutrifft, wie zuerst Poulton (497 b) nachgewiesen hat. Noch bei Thieren, welche etwa halbwüchsig sind, finden sich nämlich jederseits im Ober- und Unterkiefer drei Zähne. Der vorderste Zahn im Oberkiefer ist viel kleiner als die beiden folgenden und von ihnen durch einen grösseren Zwischenraum getrennt. Die Kronen der letzteren haben einen unregelmässigen rautenförmigen Umkreis und einen gezackten Rand; die Kaufläche trägt Spitzen oder Höcker von wechselnder Grösse, von denen zwei im lingualen Theile besonders ausgebildet sind. Von den unteren Zähnen, welche ebenfalls vielhöckerig sind, ist der hinterste der kleinste; der vorderste ist im Umkreis dreieckig. Der hinterste Zahn hat einen grossen Höcker in der Mitte der Kaufläche; bei den beiden grösseren Zähnen stehen die zwei Haupthöcker näher dem labialen als dem lingualen Rande. Alle Zähne sind mit gut ausgebildeten, schwach divergirenden Wurzeln versehen (Taf. CXII). Thomas (525) hat gezeigt, dass diese Zähne bei Ornith. das Zahnfleisch in gewöhnlicher Weise durchbrechen, während eines beträchtlichen Zeitraumes der Lebenszeit des Thieres fungiren und ausfallen, nachdem sie durch Einwirkung von Nahrungsstoffen und Sand abgenutzt worden sind. Die bekannten Hornplatten („cornules“) werden vom Mundhöhlenepithel unter und um die Zähne herum gebildet; die Vertiefungen, welche in der Mitte eines jeden derselben vorkommen, sind Reste der Theile, in denen die Zähne gesessen haben. Das Vorkommen solcher Zähne bei Monotremen giebt uns unter anderem die Berechtigung, die fossilen „Multituberculata“ dieser Thiergruppe zuzuzählen.

Marsupialia.

Flower (461) hat das Verdienst, zuerst erkannt zu haben, dass der Zahnwechsel innerhalb dieser Ordnung auf den letzten Prämolaren beschränkt ist. Flower homologisirte dann das persistirende Gebiss mit dem Ersatzgebiss der Placentalier, während nur ein Milchzahn (*Pd 3*) vorhanden ist; im Zusammenhange hiermit fasste Flower das Milchgebiss als eine erst von den Säugethieren neu erworbene Dentition, als eine neue Zuthat auf. Diese Auffassung ist dann später von Thomas (522) weiter ausgearbeitet worden, welcher auch bei dem mesozoischen Triconodon serrula einen Zahnwechsel nur an der Stelle des letzten Prämolaren nachwies. Die neueren, vornehmlich an mikroskopischen Schnittserien gemachten Untersuchungen von Kükenthal (469), Röse (502), Woodward und mir (481, 483) haben zu wesentlich anderen Resultaten geführt. An

einer ganzen Reihe von Beutelthieren (Didelphys, Myrmecobius, Perameles, Trichosurus, Phascolarctus, Phascolomys und mehrere Macropodidae) ist nachgewiesen worden, dass beim jugendlichen Thiere lingualwärts von allen persistirenden Zähnen vor *P 3* constant Schmelzkeime in scharfer Ausprägung und in Uebereinstimmung mit dem Schmelzkeim des *Pd 3* vorkommen; bemerkenswerth ist auch ihre lange Permanenz: noch wenn die persistirenden Zähne dem Durchbruche nahe sind, und deshalb für die Beherbergung der fraglichen Schmelzkeime nur ein schmales Bindegewebelager zwischen dem Zahne und dem Mundhöhlenepithel vorhanden ist, erhalten sich die fraglichen Schmelzkeime; sie erhalten sich länger als die Schmelzleiste. Nach den bisherigen Untersuchungen zu urtheilen, werden diese Schmelzkeime schon auf dem knospenförmigen Stadium resorbirt; nur bei Macropus

Fig. 93.

Halmaturus ualabatus; Marsupium-Junges. Frontalschnitt durch den oberen *Jd 3* und den fast kappenförmigen Schmelzkeim des *J 3*. Vergrösserung 20. (Nach Leche 483.)

fand ich einen Schmelzkeim lingualwärts vom oberen *Jd 3*, welcher Schmelzkeim fast das kappenförmige Stadium (Fig. 93) erreicht hatte. Die erwähnten Eigenschaften dürften diese Gebilde nicht unwesentlich von den lediglich durch die Emancipation der Zahnanlagen von der Schmelzleiste entstandenen „Knospen“ unterscheiden und sind deshalb auch von den genannten Autoren als Anlagen oder Reste einer dem Ersatzgebiss der Placentalier homologen Dentition, von welcher Dentition nur *P 3* vollkommen ausgebildet wird, aufgefasst worden, während der hinfällige Prämolar (*Pd 3*) sowie das persistirende Gebiss der Marsupialia (mit Ausnahme des *P 3*) als dem Milchgebiss der Placentalier entsprechend gedeutet werden muss.

Bezüglich der Frage, weshalb von den Anlagen des Ersatzgebisses nur *P 3* sich entwickelt, so ist zu berücksichtigen, dass, da das Auftreten nur eines functionirenden Ersatzzahnes für alle Beutelthiere ganz

unabhängig von der Differenzirungsstufe, welche das Gebiss erreicht hat, charakteristisch ist, muss dieser Umstand auch von etwas für alle Beutelthiere Gemeinsamem bedingt sein. Ferner liegt es auf der Hand, dass diese gemeinsame Organisationseigenthümlichkeit eine solche sein muss, welche schon in zeitiger Lebensperiode ihren Einfluss ausüben kann. Soweit unsere heutige Kenntniss reicht, kann dieses allen Beutelthieren Gemeinsame nur in dem Vorkommen eines Saugmundes, welcher erst im Anfang der extra-uterinen Entwicklung entsteht, gesucht werden. Es scheint mir somit die Annahme berechtigt, dass das Zustandekommen des Saugmundes, dieses für die Brutpflege der Beutler so wichtigen Organes, die Ausbilduug des vorderen Theiles des Ersatzgebisses gehemmt hat.

Die Frage, ob die oben besprochenen Schmelzkeime als Reste oder als Anfänge eines Ersatzgebisses aufzufassen sind, ist verschieden beantwortet worden. Während wohl die Mehrzahl der Forscher die erstere Ansicht umfasst, habe ich — und auch Röse ist neuerdings (507) geneigt, diese Deutung anzunehmen — einige Thatsachen angeführt, welche die Hypothese stützen, dass ein vollständiges Ersatzgebiss bei den Beutelthieren nie existirt hat, sondern erst von den Placentaliern erworben worden ist. Sollte es sich jedoch herausstellen, dass die aus dem Tertiär Patagoniens von Ameghino beschriebene Cladosictis ein echtes Beutelthier ist, so würde, da dieses Thier drei Ante-Molaren wechselt, diese Thatsache allerdings entschieden gegen die letztgenannte Hypothese sprechen. Bezüglich dieser und hiermit zusammenhängenden Fragen verweise ich aut die im Literaturverzerzeichnisse angeführten Schriften (474, 483, 484, 507).

Oben (pag. 1001 und Taf. CXI, Fig. 5, 6) ist bereits das Vorkommen von verkalkten, frühreifen, rudimentären Zähnen, welche labialwärts von dem persistirenden Gebiss liegen und somit einer älteren Dentition angehören, besprochen worden; da nun das persistirende Gebiss nach der obigen Deutung dem Milchgebiss homolog ist, sind die fraglichen labialwärts gelegenen Zähne als prälacteale bezeichnet worden*).

*) Neuerdings haben Wilson und Hill (528), gestützt auf sorgfältige Untersuchungen an Perameles nachzuweisen versucht, dass diese sog. prälactealen Zähne zu derselben Dentition wie *Pd 3*, also zu einer Dentition, welche dem Milchgebiss der Placentalier entspricht, gehören, woraus dann folgt, dass die persistirenden Zähne dem Ersatzgebiss homolog sind. Das Hauptargument für diese Auffassung dürften die Verfasser in der Beobachtung finden, dass (bei Perameles) begrenzte, aufeinander folgende Anschwellungen der Schmelzleiste „in its liberated or residual phase", welche als wirkliche Schmelzkeime angesprochen werden könnten, nicht existiren; die fraglichen als Schmelzkeime gedeuteten Gebilde sind nichts anderes als das freie Schmelzleistenende und sind hervorgerufen „durch eine allgemeine, continuirliche Verdickung der freien Randpartie der Schmelzleiste." Ferner stützen Wilson und Hill sich darauf, dass (bei Perameles) der hinfällige Prämolar sich von der Schmelzleiste gleichzeitig mit den sog. prälactealen Zähnen und zeitiger als die persistirenden Zähne emancipirt. Bezüglich des ersten Punktes mag hier, wo nicht der Ort ist, auf eine kritische Sichtung der Einzelheiten einzugehen, nur bemerkt werden, dass das Verhalten der lingualwärts gelegenen „Knospen"

Edentata.

Dasypodidae. Es ist dargethan worden, dass bei Tatusia hybrida und peba, sowie bei Euphractus villosus ein typischer Zahnwechsel stattfindet, so dass alle Zähne mit Ausnahme des hintersten, resp. der beiden hintersten gewechselt werden. Ferner ist bemerkenswerth, dass während bei Tatusia im erwachsenen Zustande nicht mehr als sieben bis acht Zähne jederseits im Unterkiefer vorkommen, sich die Anzahl der Zahnanlagen beim Embryo auf 15 erhebt. Die vorderen von diesen Zahnanlagen gelangen nicht weiter als bis zum Stadium mit kappenförmigem Schmelzkeim, und die darauf folgenden verkalken zwar aber können als rudimentär und ohne jemals fungirt zu haben resorbirt werden. Es kommt also die embryonale Tatusia dem Priodon gigas mit dessen 20—25 Zähnen in jeder Kieferhälfte nahe. Ferner ist bemerkenswerth, dass das Gebiss bei Tatusia ursprünglich schwach heterodont ist; beim Embryo sind nämlich die beiden vordersten Zähne einspitzig, die folgenden aber zweispitzig, und auch bei der jugendlichen Tatusia sind die sieben Prämolaren des Ersatzgebisses einspitzig, während die beiden Molaren zweispitzig sind.

Bei Orycteropus hat Thomas (523) ein Milchgebiss, aus schwachen Zähnen bestehend, nachgewiesen. Im Oberkiefer sind sieben Milchzähne vorhanden, von denen der letzte viel grösser als die vorhergehenden und mit zwei Wurzeln versehen ist; also haben wir auch bei dieser Form ursprünglich ein schwach heterodontes Gebiss. Im Unterkiefer sind vier sehr schwache Milchzähne vorhanden.

Bradypodidae. Die Untersuchung der Kiefer zweier Embryonen von Bradypus an Serienschnitten ergab mir (483) vornehmlich folgende Resultate. Die Anzahl der Zähne beim Embryo und jugendlichen Thiere ist meistens grösser als beim erwachsenen, indem anstatt der $\frac{5}{4}$ Zähne des letzteren $\frac{6}{5}$ bei jenen angetroffen werden; die Vermehrung beruht auf das Vorkommen eines vordersten Zahnes, welcher kleiner als die nachfolgenden ist und beim älteren Thiere schwindet. Dieser Befund weist auf das Vorhandensein einer grösseren Anzahl Zähne bei der Stammform der Bradypodidae hin. Da beim Embryo und Jungen der hinterste Zahn im Unterkiefer zweispitzig ist, während die übrigen einspitzig sind, so ist also auch hier ein geringer Grad von Heterodontie

---

bei mehreren der anderen Marsupialia keineswegs der von Wilson und Hill gegebenen Darstellung entspricht; auch mag an den fast kappenförmigen Schmelzkeim neben *Jd 3* bei Macropus (Fig. 93) erinnert werden. Bezüglich des zweiten Punktes muss ich auf meine Darlegungen bei Erinaceus (vergleiche speciell das Entwicklungstempo des oberen *Cd* verglichen mit dem der anderen Zähne (483)) verweisen. Immerhin zeigen die genauen Untersuchungen und die gewichtigen Einwände, welche Wilson und Hill gegen die vorgetragene Auffassung des Marsupialier-Gebisses ins Feld geführt, dass die ganze Frage durchaus nicht als erledigt betrachtet werden darf, sondern zu neuen Untersuchungen auffordert.

vorhanden. Sämmtliche Zähne durchbrechen vor der Geburt das Zahnfleisch. Labialwärts vom zweiten (dem ersten persistirenden) Zahn kommt im Oberkiefer des jüngsten der beiden untersuchten Embryonen ein kleiner kegelförmiger verkalkter Zahn vor; bei dem älteren Embryo ist nur ein undeutliches, etwas zweifelhaftes Rudiment von dieser Zahnanlage zu sehen. Mit Rücksicht darauf, dass bei den anderen bezahnten Edentaten (Dasypodidae, Orycteropidae), wie wir gesehen, ein Zahnwechsel vorkommt, halte ich es für wahrscheinlich, dass der fragliche Zahn der letzte Rest des Milchgebisses ist, woraus die wichtige Thatsache gefolgert werden müsste, dass das persistirende Gebiss der Bradypodidae dem Ersatzgebiss homolog ist. Doch bedarf die ganze Frage dringend der Nachuntersuchung. Bezüglich des feineren Baues der Zahnanlagen ist zu bemerken, dass es bei Bradypus nie zur Ausbildung der für die übrigen Säugethiere charakteristischen Schmelzpulpa kommt, dass somit nie sternförmige, sondern einfach runde Zellen im Schmelzkeim vorkommen.

Myrmecophagidae. Röse (500) hat den Unterkiefer eines Fötus von Cyclothurus didactylus (20 cm Länge) auf Schnitten untersucht und findet „an der Stelle, wo sonst die Zahnleiste mit dem Kieferepithel in Beziehung steht, eine Reihe ausnehmend hoher Papillen“, und ist es nach Röse sehr wahrscheinlich, dass bei jüngeren Stadien an dieser Stelle die Zahnleiste angelegt war, sich aber nicht weiter differenzirte, sondern rückgebildet wurde. Dem gegenüber ist zu bemerken, dass bei einem von mir unter suchten viel jüngeren, allerdings einer anderen Art (Tamandua tetradactyla) angehörigen Embryo entschieden keine Schmelzleiste vorhanden war.

Manidae. Röse hat bei einem 9 cm langen Fötus von Manis javanica sowie bei einem 7,6 cm langen Fötus von M. tricuspis im Oberkiefer eine Schmelzleiste, im Unterkiefer bei M. tricuspis sogar knospenförmige Schmelzkeime in Verbindung mit der Schmelzleiste gefunden.

Insectivora.

Erinaceidae.

Erinaceus. Wenn wir die zu irgend einer Lebensperiode functionirenden Zähne und ausserdem den oberen Milcheckzahn berücksichtigen, so erhalten wir folgende Zahnformel (vergleiche Fig. 94):

1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
1.	2.		1.		3.	4.			
J			C	P			M		
	2.					4.			
	2.	3.	1.		3.	4.	1.	2.	3.*)

*) Ich bediene mich hier und im Folgenden der praktischen, zuerst von Winge (529) eingeführten Schreibweise der Zahnformel, in welcher die Beziehungen der Milchzähne (klein gedruckt) zu den Ersatzzähnen (grösserer Druck) klar hervortreten.

Neuerdings hat Woodward (531) bei jugendlichen Individuen von E. europaeus noch winzige verkalkte Spuren vom oberen *Jd 3* und *Pd 2* (?) sowie vom unteren *Cd* und *Pd 3* (?) gefunden. Mit Rücksicht auf die Entwicklungsart der verschiedenen Componenten des Gebisses haben wir beim Igel während der ersten vier Lebensmonate ein Zahnsystem, das — von den Molaren abgesehen — aus drei verschiedenen Arten, nämlich echten Milchzähnen, nicht wechselnden Ante-Molaren und einem echten Prämolaren, zusammengesetzt ist. Es ist zu bemerken, dass die Anlage der nicht wechselnden Ante-Molaren sich aus der Schmelzleiste gleichzeitig oder nahezu gleichzeitig mit solchen Zähnen differenzirt, deren Eigenschaft als zum Milchgebiss gehörig durch das Vorkommen von Nachfolgern sicher gestellt ist. Die Art und Weise der Differenzirung und des Verhaltens zur Schmelzleiste der nicht wechselnden Ante-Molaren ist völlig dieselbe bei den persistirenden und verschwindenden (Milch-) Ante-Molaren; ich verweise besonders auf solche Bilder, wie eines in Fig. 85 dargestellt ist.

Fig. 94.

Erinaceus europaeus; Aufgeschnittene Kiefer eines jungen Individuums, um sämmtliche verkalkten Zähne zu zeigen. Der obere *Cd* war bei diesem Thiere schon ausgefallen, weshalb er nach einem jüngeren Thiere gezeichnet und unterhalb der Zahnreihe gestellt worden ist. 2/1 nat. Grösse. (Nach Leche 483.)

Dass aber besagte Zähne keine Milchzähne sind, sondern dem Ersatzgebiss angehören, geht ausser aus den von Woodward gemachten Funden rudimentärer Milchzähne auch aus folgenden, aus der vergleichenden Anatomie geholten Erwägungen hervor. Innerhalb der Insectivorenordnung giebt es eine Differenzirungsrichtung der Ante-Molarenreihe, welche dahin geht, dass die vorderen Schneidezähne eine höhere Ausbildung erlangen, während gleichzeitig die mittleren Ante-Molaren in demselben Maasse physiologisch entlastet und morphologisch reducirt werden. Bei diesem Vorgange verhalten sich besonders zwei Zähne charakteristisch, nämlich C und der untere I1. Letzterer wird in demselben Maasse reducirt, wie der untere I2 sich ausbildet; I1 verschwindet schliesslich ganz, so dass es im Unterkiefer I2 ist, welcher die dem oberen I1 entsprechende Entfaltung erlangt. C weist bei diesem Vorgange alle Gradationen von einer typischen Ausbildung bis zur völligen Uebereín-

stimmung mit den nächststehenden Schneidezähnen, resp. Prämolaren auf. In der sehr natürlichen Familie der Talpidae ist dieser Differenzirungsprocess in verschiedenem Maasse und auch in etwas verschiedener Art zum Ausdrucke gekommen; neben Formen wie Talpa mit typisch entwickelter Eckzahnkrone kommen andere vor, wo die Eckzähne nicht mehr als solche differenzirt sind (z. B. Scaptonyx); ferner wird der untere I_2 immer stärker, während I_1 ebenso wie die vorderen Prämolaren entweder nur schwächer (Scapanus, Myogale) oder ausserdem noch in ihrer Anzahl verringert werden (Scalops). Noch ein Schritt: der untere I_1 ist verschwunden, und die Anzahl der übrigen Ante-Molaren wird noch kleiner (Urotrichus, Uropsilus). Und dieser ganze Umbildungsprocess vollzieht sich innerhalb der Grenzen einer relativ kleinen Familie! Dass die heutige Gestaltung des Gebisses von Potamogale und Solenodon sowie Echinops innerhalb der Familie der Centetidae das Product eines analogen Entwicklungsganges ist, unterliegt keinem Zweifel. Ihre höchste Entwicklung innerhalb der Insectivorenordnung erreicht diese Differenzirungsart bei den Soricidae, wo die minderwerthigen Ante-Molaren im Unterkiefer so gut wie vollständig, im Oberkiefer in verschiedenem Grade unterdrückt sind. Als charakteristisch für den fraglichen Differenzirungsmodus kann ferner angeführt werden, dass derselbe bei höherer Ausbildung (Urotrichus, Uropsilus, Soricidae) im Unterkiefer stets weiter fortgeschritten ist als im Oberkiefer. Eine analoge Differenzirungsart macht sich auch bei anderen Säugethiergruppen (Phalangistidae, Plagiaulacidae, Tillodontia) bemerkbar. Im Hinblick auf diese Thatsachen sowie auf die Modificationen des Zahnsystems bei Erinaceidae muss jedenfalls das Erinaceus-Gebiss als durch einen solchen Differenzirungsgang: Entwerthung der mittleren und höheren Ausbildung der vorderen Ante-Molaren entstanden aufgefasst werden. Während bei Necrogymnurus, Gymnura und Hylomys die volle Zahnzahl vorhanden ist; bei Gymnura beinahe typische Eckzähne und mässig differenzirte (obere) Schneidezähne vorhanden sind; bei Hylomys und Necrogymnurus die Schneide- und Eckzähne nicht differenzirt sind (d. h. letztere Prämolaren-ähnlich sind), ist bei Erinaceus nicht nur der Eckzahn im Unterkiefer stets, im Oberkiefer meist Prämolaren-ähnlich, sondern auch die Anzahl der Ante-Molaren ist reducirt, der untere I_2 differenzirt und der untere I_1 verloren gegangen, wie letzteres noch in der Ontogenese nachweisbar ist (siehe unten pag. 1010). Da nun bei den Insectivoren mit weniger specialisirtem Gebiss ein vollständiger (Talpa u. s. w.) oder fast vollständiger (Hylomys) Zahnwechsel vorkommt, derselbe dagegen bei den in der angegebenen Differenzirungsrichtung am weitesten vorgeschrittenen Soricidae fehlt*), so ist es nur zu erwarten, dass bei Erinaceus, welcher in der Differenzirung des Zahnsystems eine Mittelstellung einnimmt, der

*) Siehe unten pag. 1017.

Zahnwechsel theilweise verloren gegangen ist, und dass diese Reduction naturgemäss bei den physiologisch am meisten entwertheten mittleren Ante-Molaren ihren Anfang genommen haben muss. Aus der obigen Darstellung ergiebt sich also, dass bei Erinaceus die keinen Zahnwechsel unterworfenen Ante-Molaren ursprünglich dem Ersatzgebiss angehörten, dass sie aber durch den fast gänzlichen Verlust der entsprechenden Milchzähne ihr Entwicklungstempo beschleunigen konnten und so allmählich in die Reihe des Milchgebisses übertraten, um zuerst zusammen mit diesem, später zusammen mit den Ersatzzähnen zu functioniren. Ontogenetisch ist dieser Entwicklungsgang in seinen verschiedenen Stationen noch bei *J 3* und *C* im Oberkiefer vorgezeichnet. Wir lernen also hieraus: es giebt kein einzelnes, unfehlbares Kriterium, um in jedem Falle zu entscheiden, welcher Zahngeneration ein Zahn angehört; nur ein vergleichendes Abwägen aller morphologischer Instanzen kann den Ausschlag geben.

Wir haben schliesslich einer Zahnanlage zu gedenken, deren vollständige Ausbildung bei Erinaceus bisher nicht beobachtet ist. Der vorderste Schneidezahn im Unterkiefer entsteht beim 14 mm langen Embryo in ziemlich grosser Entfernung vom vorderen Kieferrande. Vor ihm ist schon beim 23 mm langen Embryo ein knospenförmiger Schmelzkeim schwach an-

Fig. 95. Fig. 96. Fig. 97.

Erinaceus europaeus; Frontalschnitte durch den Schmelzkeim des unteren *J 1*. Fig. 95 38 mm, Fig. 96 43 mm langer Embryo, Fig. 97 74 mm langes Junge. *Cm* Meckel'scher Knorpel. Vergrösserung 100. (Nach Leche 483.)

gedeutet, welcher bereits beim 38 mm langen Embryo das Culmen seiner Entwicklung erreicht (Fig. 95); schon beim 43 mm langen Embryo ist er in Reduction begriffen (Fig. 96) und beim 74 mm langen Jungen (Fig. 97) steht er der völligen Verödung nahe. Woodward (531) hat diesen Befund bestätigt. Wir haben es also mit dem Reste eines zu Grunde gegangenen Schneidezahns zu thun, und dies beweist, dass der vorderste verkalkte (functionirende) Schneidezahn im Unterkiefer nicht

Jd 1 (*J 1*) sondern *Jd 2* (*J 2*) ist — ein Ergebniss, welches sich in vollkommenster Weise mit den oben vorgetragenen vergleichend-anatomischen Thatsachen deckt.

Fig. 98. Fig. 99. Fig. 100.

Fig. 98 und 99. Hylomys suillus; obere und untere Milchzähne. $2^1/_2$ nat. Grösse.
Fig. 100. Gymnura Rafflesii; die oberen Milchzähne. Etwa $1^1/_2$ nat. Grösse.
(Nach Leche 488.)

Hylomys und Gymnura (488). Die Zahnformel der zur Verkalkung kommenden Zähnen ist (Fig. 98—100):

1.	2.	3.	1.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
1.	2.	3. *)	1.		2.	3.	4.			
			C	P				M		
1.	2.	3.	1.	(1) **)	2.	3.	4.			
1.	2.	3.	1.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Centetidae (488).

Bei Microgale, Centetes, Hemicentetes und Ericulus fungiren die Milchzähne noch zusammen mit allen Molaren — den ganz besonders spät auftretenden oberen *M 4* bei Centetes ausgenommen. Ja noch mehr: bei Hemicentetes und Ericulus erfolgt der vollständige Zahnwechsel erst, wenn das Thier bereits erwachsen ist. So sind bei einem Exemplare von Hemicentetes semispinosus, an welchem nur noch Spuren von Nähten am proximalen Ende des Humerus, am distalen Ende des Antibrachium und des Femur, sowie an beiden Enden des Crus zu erkennen, und somit das Thier als völlig erwachsen zu betrachten ist, noch alle Eckzähne und Prämolaren des Milchgebisses vorhanden. Eine Vergleichung der Schädelmaasse sowohl bei Hemicentetes semispinosus als Ericulus setosus ergiebt

*) Oberer *Jd 3* ist nur bei Gymnura beobachtet.

**) *Pd 1* ist im verkalkten Zustande bisher nur bei Hylomys im Unterkiefer gefunden worden.

ferner, selbst wenn man vom Geschlecht abhängige Grössendifferenzen annehmen wollte, dass der Schädel seine definitive Grösse erreicht, bevor das Milchgebiss schwindet:

Basallänge von 3 Schädeln des Hemicentetes semispinosus mit Ersatzgebiss 42,5. 38. 37,5 mm.
Basallänge von 4 Schädeln des Hemicentetes semispinosus mit Milchgebiss: 41. 39. 36. 35 „
Basallänge von 4 Schädeln des Ericulus setosus mit Ersatzgebiss: 47. 45. 45. 43 „
„ „ 2 „ „ „ „ „ Milchgebiss: 45. 45 „

Bei Centetes tritt der Zahnwechsel früher ein.

Im causalen Zusammenhange hiermit steht der höhere oder geringere Grad der Uebereinstimmung zwischen Milch- und Ersatzgebiss. Bei Hemicentetes und Microgale können die Milch- und Ersatzzähne nur durch eingehende Vergleichung von einander unterschieden werden; auch bei Ericulus ist die Uebereinstimmung sehr gross, während bei Centetes die Differenzen zwischen den beiden Dentitionen schärfer hervortreten.

Aus einer vergleichenden Untersuchung des Zahnsystems dieser Familie theile ich Folgendes mit:

1) Die Anzahl der Zähne ist im Milch- und Ersatzgebiss dieselbe, mit Ausnahme des oberen dritten Schneidezahnes bei Centetes und desselben Zahnes oben und unten bei Hemicentetes.

2) Im Milchgebiss sind die oberen Schneide- und Eckzähne (Microgale, Ericulus, Centetes) reichlicher mit Nebenspitzen ausgestattet als ein Ersatzgebiss.

3) Die Ausbildung des oberen Eckzahnes beider Dentitionen stellt eine continuirliche Reihe dar:

a. Gut ausgebildete vordere und noch stärkere hintere Basalspitze: *Cd* und *C* bei Microgale; b. Andeutung der vorderen und gut ausgebildeten hinteren Basalspitze: *Cd* bei Ericulus; c. ohne vordere, aber gut ausgebildete hintere Basalspitze: *C* bei Ericulus und Echinops, *Cd* und *C* bei Hemicentetes; d. nur eine schwache hintere Basalspitze; *Cd* bei Centetes; e. ohne Basalspitzen: *C* bei Centetes.

Wir bemerken ebenfalls, dass der Grad der Kronenausbildung in keinem directen Verhältniss zur Wurzelbildung steht; m. a. W., dass Krone und Wurzel sich nicht in demselben Tempo differenziren.

4) Während sonst bekanntlich nur der letzte Prämolar des Milchgebisses das Gepräge eines Molaren trägt, ist in dieser Gruppe (ausser bei Microgale) auch der entsprechende Zahn des Ersatzgebisses molarenartig.

5) Das Milchgebiss verhält sich bei den verschiedenen Centetidae stets mehr übereinstimmend als das Ersatzgebiss.

6) Bei Echinops lässt sich der Anfang der schon früher von mir bei den Insectivoren nachgewiesenen Entwicklungsrichtung wahrnehmen: Entlastung und Reduction der mittleren Antemolaren mit gleichzeitiger höherer Ausbildung der vorderen Schneidezähne.

7) Die von Woodward (531) neuerdings ausgesprochene Behauptung, dass „the living Insectivora are specialized forms tending towards a monophyodont condition in which the preponderating dentition is the replacing or permanent set“, ist in dieser Fassung keineswegs begründet, da, wie oben nachgewiesen, gerade die Centetidae, eine, wie geologisch nachweisbar, früh isolirte und durchaus natürliche Gruppe, sich durch die ausserordentlich lange Dauer und somit auch durch hohe physiologische Bedeutung des Milchgebisses vor anderen lebenden Placentaliern auszeichnen.

Solenodontidae (488).

Die Untersuchung eines jugendlichen Exemplares von Solenodon cubanus ergab folgende Resultate:

Oberkiefer (Fig. 101).

Jd 1 ist im Verhältniss zu *Jd 2* viel niedriger als *J 1* zu *J 2*, wodurch jedenfalls im Milchgebiss ursprünglichere Verhältnisse bewahrt sind. Uebrigens sind bei Solenodon im Gegensatz zum Verhalten bei den Centetidae die Schneidezähne des Milchgebisses weniger reichlich mit Nebenspitzen ausgerüstet als diejenigen des Ersatzgebisses. *Cd* ist mehr eckzahnartig als *C* und hat nur eine Wurzel, während *C* zweiwurzlig

Fig. 101.

Solenodon cubanus; Milchgebiss. ³/₁ nat. Grösse. (Nach Leche 488.)

ist. Ein *Pd 2* war nicht vorhanden. *Pd 3* unterscheidet sich von *P 3* vornehmlich durch das Fehlen des Innenhöckers und der entsprechenden inneren Wurzel, sowie dadurch, dass die beiden äusseren Wurzeln verwachsen sind. *Pd 4* ist einfacher als *P 4*, und der letztere stimmt — nach Dobson's und Peters' Abbildungen zu urtheilen — besser als *Pd 4* mit *M 1* überein, ein Befund, der wesentlich von dem Verhalten bei der überwiegenden Mehrzahl anderer Säuger abweicht.

Unterkiefer (Fig. 101).

Für die unteren Schneidezähne gilt das von den oberen Gesagte. Der für *J 2* so charakteristische Halbkanal — also der Charakter, nach welchem die Familie ihren Namen führt — fehlt gänzlich bei *Jd 2*. *Cd* ist viel kleiner als *C* und erinnert mehr als dieser an *C* bei Microgale und Ericulus. *Pd 3* hat den Habitus des *Cd* und ist im Verhältniss zu *Pd 4* viel kleiner als *P 3* zu *P 4*. *Pd 4* hat grössere Aehnlichkeit als *P 4* mit *M 1*. *Jd* 3 und *Pd 2* waren nicht vorhanden.

Nach dem von mir untersuchten Exemplare zu urtheilen, würde sich also die Zahnformel folgendermaasen gestalten:

	1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
J	1.	2.	3.	C 1.	P 0.	3.	4.	M		
	1.	2.	0.	1.	0.	3.	4.			
	1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Als besonders bemerkenswerth mag schliesslich hervorgehoben werden, dass alle Milchzähne einfacher gebaut sind als die entsprechenden Ersatzzähne.

Talpidae (488).

Scalops aquaticus.

Aus meinen Untersuchungen einer Schnittserie durch die Kiefer eines 40 mm langen Jungen dieser Art ergab sich folgende Zahnformel*):

	1.	2.	3.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
J	1.	2.	3.	C 1.	P 2.	3.	4.	M		
	1.	2.	3.	1.	0.	3.	4.			
	1.	2.	(3.)	(1.)	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Bei einem blinden und nackten Jungen von 75 mm Kopf-Rumpflänge waren folgende verkalkte Milchzähne vorhanden:

Jd	1.	2.	3.	Cd 1.	Pd 2.	3.	4.
	1.	2.	0.	1. (?)	0.	3.	4.

Alle Milchzähne mit Ausnahme von Pd $\frac{4}{4}$ sind als ziemlich rudimentär, mehr oder minder stiftförmig mit knopfförmig angeschwollener Krone zu bezeichnen und haben nur eine Wurzel.

Im Oberkiefer ist *Jd 1* der längste (1,5 mm) Zahn und giebt einigermaassen die Form des *J 1* im verkleinerten Maassstabe wieder. Nur wenig kürzer ist der obere *Cd*; der Grössenunterschied zwischen den entsprechenden Ersatzzähnen ist erheblicher. *Pd 4* ist der stärkste Zahn im Milchgebiss; er hat eine längere Krone mit Andeutung eines vorderen und hinteren

*) Die hier und im Folgenden angenommenen speciellen Homologien möchte ich bis auf Weiteres als provisorisch betrachtet wissen.

Basalzackens und zwei Wurzeln, von denen die hintere die stärkere ist. Bemerkenswerth ist die Uebereinstimmung dieses Zahnes mit dem entsprechenden bei Talpa europaea.

Im Unterkiefer bieten *Jd 1* und *2* etwa dieselben Grössenverhältnisse wie *J 1* und *2* dar. *Pd 4* ist grösser als die übrigen Zähne des Unterkiefers, hat eine stark verdickte Krone und eine Wurzel.

Keiner der Milchzähne hat das Zahnfleisch durchbrochen. Da nun bei diesem ebenso wie bei dem untersuchten jüngeren Individuum die Milchzähne das Culmen ihrer Entwicklung entweder erreicht oder schon überschritten haben, indem einige bereits von der Resorption angegriffen sind, ist anzunehmen, dass dieselben, ohne das Zahnfleisch zu durchbrechen, resorbirt werden (vergleiche unten).

Condylura cristata.

Bei einem 62 mm langen Jungen, das ich auf Schnitten untersucht habe, konnte ich folgende Milchzähne nachweisen:

J			C	P				M		
1.	2.	3.	1.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.
1.	2.	0.	0.	0.	2.	3.	4.			
1.	2.	3.	0.	0.	2.	3.	4.			
1.	2.	3.	1.	1.	2.	3.	4.	1.	2.	3.

Aller Wahrscheinlichkeit nach ist das gänzliche Fehlen einiger Milchzähne (*Jd 3*, *Cd*) der Resorption zuzuschreiben.

Bei einem völlig behaarten, 75 mm langen, jugendlichen Thiere waren noch Reste vom oberen *Jd 1* und *Pd 3* sowie vom unteren *Jd 1* und *2* vorhanden. Diese sind jedenfalls mehr oder weniger ausgeprägt stiftförmig gewesen, wenngleich ihre Form nicht mehr mit Genauigkeit festzustellen ist, da die Wurzel resorbirt ist. Da keiner von ihnen das Zahnfleisch durchbrochen, muss es als bewiesen angesehen werden, dass alle im Zahnfleisch resorbirt werden.

Talpa europaea.

Alle Ante-Molaren (vielleicht mit Ausnahme des $P\frac{1.}{1.}$) werden gewechselt. Alle Milchzähne sind mehr oder weniger rudimentär (520).

Bei behaarten, 82—92 mm langen Jungen hatten keine Milchzähne das Zahnfleisch durchbrochen; und da sie sämmtlich jedenfalls das Culmen ihrer Entwicklung erreicht hatten, darf man annehmen, dass bei Talpa ebenso wie bei Scalops und Condylura (siehe oben) dieselben im Zahnfleische resorbirt werden.

Von grossem Interesse ist der Umstand, dass im Milchgebiss der vierte untere Zahn (von vorn gerechnet), den Eckzahntypus zeigt, während im Ersatzgebiss sich bekanntlich der fünfte zu einem Eckzahn entwickelt hat und der vierte als Schneidezahn fungirt. Dass nun das Milchgebiss in dieser Beziehung den ursprünglichen, den historisch älteren Typus

bewahrt hat, erhellt nicht nur aus der vergleichenden Anatomie, sondern tritt auch in der Stammesgeschichte von Talpa hervor, indem bei der miocänen Talpa Meyeri die Eckzahnartigkeit des fünften unteren Zahns (des *P 1*) erst angebahnt ist.

Unrichtig ist die bisherige Darstellung des unteren *Pd 4* als eines einwurzligen Zahnes. Derselbe hat nämlich zwei Wurzeln, ähnlich wie der obere *Pd 4*. Die einwurzlige Form ist ein Resorptionsproduct, dadurch entstanden, dass die vordere schwächere Wurzel infolge des Hervortretens des *P 4* resorbirt wird.

Im Zwischenkiefer befinden sich nicht nur die Alveolen der stets als permanente Schneidezähne gedeuteten Zähne, sondern auch des *C*, wogegen sein Vorgänger *Cd* im Oberkieferknochen sitzt. In diesem Zusammenhange ist zu erwähnen, dass bei Myogale moschata nur der vorderste grosse *J* im Zwischenkiefer sitzt, während die anderen beiden stets als *J 2* und *J 3* gedeuteten Zähne im Oberkiefer stecken. Nun ergiebt aber eine vergleichende Untersuchung mit voller Bestimmtheit, dass im ersteren Falle (bei Talpa) der im Zwischenkiefer steckende Zahn dem Eckzahne und im zweiten (bei Myogale) die im Oberkiefer sitzenden beiden vordersten Zähne echten Schneidezähnen anderer Insectivoren homolog sind. Wir erkennen aus diesen Befunden die Unabhängigkeit der Zähne und der Skeletttheile von einander.

Urotrichus talpoides.

Die Zahl der Zähne im Milch- und Ersatzgebiss ist die gleiche. Den anderen, bisher untersuchten Talpidae gegenüber ist hervorzuheben:

1) Die meisten Milchzähne sind gut entwickelt und den entsprechenden Ersatzzähnen ähnlich, nur etwas schwächer.

2) An den Schädeln der untersuchten Individuen ist die Sutur zwischen Ober- und Zwischenkiefer schon verschwunden. Pars alveolaris des Ober- und Zwischenkiefers ist ebenso lang wie beim erwachsenen Thiere, und alle Molaren fungiren zusammen mit den Milchzähnen. Urotrichus unterscheidet sich also in dieser Beziehung wesentlich von Talpa, Scalops und Condylura, während er gleichzeitig mit den Centetidae übereinstimmt.

Soricidae.

Während ich (483) bei zwei Embryonen von Sorex vulgaris und einem jungen Thiere von Crossopus fodiens keinen Zahnwechsel habe nachweisen können, hat Woodward (531) bei Sorex nicht verkalkte, labialwärts von den persistirenden Zähnen gelegene Zahnanlagen aufgefunden. Jedenfalls gehören alle verkalkten Zähne dem Ersatzgebiss an.

Chiroptera (479, 480).

In einer grösseren Anzahl auf das Milchgebiss untersuchten Arten habe ich nachweisen können, dass bei Fledermäusen mit stark reducirter Zahnanzahl im bleibenden Gebiss die ursprünglichere, grössere

Anzahl sich im Milchgebiss erhalten hat. Ferner ergab sich aus diesen Untersuchungen die bemerkenswerthe Thatsache, dass, während bei der überwiegenden Mehrzahl der übrigen Säugethiere der allgemeine Charakter der Milchzähne bei den Ersatzzähnen wiederkehrt, dies bei den Chiropteren nicht der Fall ist. Das persistirende Gebiss ist nämlich bei den letzteren gut ausgebildet und zwar ausgeprägt heterodont, während das Milchgebiss aus mehr oder weniger rückgebildeten Componenten besteht und sich entschieden dem homodonten Stadium nähert. Eine Reduction in der Ausbildung der Milchzähne bei den Fledermäusen ist unverkennbar; bei einigen werden besagte Zähne bereits vor der Geburt resorbirt. Die Milchzähne würden bei den Fledermäusen jedenfalls zu Grunde gegangen sein, wenn sie sich nicht einer anderen, den Zähnen ursprünglich fremden Function angepasst hätten: das Junge hält sich mittelst derselben an der Zitze der Mutter fest wenn diese umherflattert, eine Function, die selbstredend von wesentlicher Bedeutung ist. Zu einem solchen Gebrauche eignen sich nämlich die Milchzähne mit ihren scharfen, lingualwärts gekrümmten Spitzen sehr gut, wie schon Tomes (526 a) für die von ihm beobachteten Schneide- und Eckmilchzähne bei Desmodus, sowie später Dobson für alle Chiroptera angenommen haben. Es liegt also hier einer jener interessanten Fälle vor, wo ein Organ durch Functionswechsel und durch eine durch diesen bedingte Anpassung sich vom völligen Untergange rettet. Auf diese durchaus verschiedenartige Function der beiden Dentitionen ist auch die hier besonders stark ausgeprägte Unabhängigkeit derselben von einander zurückzuführen, welche unter anderem darin einen prägnanten Ausdruck findet, dass die Anzahl der Backenzähne in der ersten Dentition — abgesehen von einer Gruppe — constant $\frac{2}{2}$ beträgt, während die Anzahl der Prämolaren in der zweiten Dentition sich zwischen $\frac{3}{3}$ und $\frac{1}{2}$ bewegt. Die beiden Milchbackenzähne entsprechen stets dem 2. und 3. Prämolaren. Da nun, wie vergleichend-anatomische und embryologische Untersuchungen lehren, bei Reduction der Prämolarenreihe oft der 2. Prämolar zuerst verschwindet (so dass bei Formen mit zwei Prämolaren z. B. Vesperugo die Prämolarenformel $\frac{1.\ 3.}{1.\ 3.}$ ist), kann der erste Milchbackenzahn ohne Nachfolger im persistirenden Gebiss sein.

Die Gestalt der Milchzähne sowie ihre Beziehungen zum Ersatzgebiss erhellt aus den nebenstehenden Abbildungen (Fig. 102).

Es ist hervorzuheben, dass der vorderste Prämolar insofern mit dem vordersten Prämolaren bei Raubthieren, Ungulaten und Insectivoren übereinstimmt, dass er eines Vertreters im Milchgebiss entbehrt. Die Ursache des Fehlens des *Pd 1* kann jedoch bei Chiroptera nicht wie bei den vorgenannten Säugethieren in der Minderwerthigkeit des *P 1* gesucht werden. Vielmehr greift die Reduction meistens den *P 2* und nicht den *P 1* an. Hierdurch erhalten wir z. B. bei Vespertilionidae folgende

Fig. 102.

Vespertilio murinus; obere und untere Zähne, *a*, *b* des erwachsenen Thieres ($^2/_1$ nat. Grösse), *c*, *d* des jungen Thieres ($^4/_1$ nat. Grösse), *e* oberer *Jd 1*, *f* oberer *Jd 2*, *g* oberer *Cd*, *h* oberer *Pd 2*, *i*, *i'* oberer *Pd 3* zweier Individuen, *k* unterer *Jd 1*, *l* unterer *Cd*, *m* unterer *Pd 2*, *n* unterer *Pd 3* (*c*—*n* $^{12}/_1$ nat. Grösse). — Plecotus auritus; *o* obere, *p* untere Zähne des jungen Thieres ($^6/_1$ nat. Grösse). — Vesperugo serotinus; *q* obere, *r* untere Zähne des jungen Thieres ($^3/_1$ nat. Grösse). Die Homologien der Prämolaren sind durch Zahlen (1—3) ausgedrückt; Vesp. murinus hat also $\frac{1.\ 2.\ 3.}{1.\ 2.\ 3.}$ Prämolaren; bei Plecotus auritus ist Reduction eingetreten $\left(\frac{1.\quad 3.}{1.\ 2.\ 3.}\right)$, diese ist noch weiter gediehen bei Vesp. serotinus $\left(\frac{3.}{1.\ 3.}\right)$. Dem gegenüber ist bemerkenswerth, dass die Anzahl der Prämolaren des Milchgebisses vollkommen constant ist, nämlich zwei in jeder Kieferhälfte. (Nach Leche 479, 480.)

Zahnhomologien und Beziehungen zu den Milchzähnen in der Prämolarenreihe (vergleiche Fig. 102):

		1.	2.	3.
			2.	3.
Vespertilio	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.
		1.		3.
			2.	3.
Plecotus	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.
		1.		3.
			2.	3.
Vesperugo	P			
			2.	3.
		1.		3.
				3.
			2.	3.
Vesperus	P			
			2.	3.
		1.		3.

Andererseits kann — dies ist der Fall wahrscheinlich bei der Mehrzahl der Vampyri und Glossophagae — die Anzahl der Milchbackenzähne im Oberkiefer drei sein, während der obere *P 1* gleichzeitig constant fehlt:

			2.	3.
		1.	2.	3.
Carollia, Phyllostoma	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.
			2.	3.
		1.	2.	3.
Glossophaga	P			
			2.	3.
		1.	2.	3.

Es erhellt somit aus diesen Befunden, dass die Anzahl der Milchbackenzähne völlig unabhängig von derjenigen der Prämolaren des Ersatzgebisses ist, dass z. B. ein *Pd 2* auftritt ganz unabhängig davon, ob *P 2* vorhanden ist oder fehlt (Fig. 102 *q*, *r*). Zu ähnlichen Resultaten führt die Untersuchung der Schneidezähne in beiden Dentitionen.

Die Beziehungen zwischen erster und zweiter Dentition sind also bei den Chiroptera von solcher Art, wie wir sie sonst nirgends finden. Ihre Erklärung findet diese Erscheinung in der durchaus verschiedenartigen Function der beiden Dentitionen, denn diese bedingt die voll-

ständige und beispiellose Unabhängigkeit derselben, wie sie durch die oben angeführten Zahnformeln illustrirt wird.

Glires.

Die Untersuchungen innerhalb dieser Ordnung sind naturgemäss in erster Linie darauf ausgegangen, Spuren des Reductionsvorganges, welcher während der historischen Entwicklung der Nager stattgefunden haben muss, also Reste von verschwundenen Zähnen noch embryologisch nachzuweisen.

Wir wenden uns zunächst den völlig isolirt stehenden Leporiden zu, deren Zugehörigkeit zu dieser Ordnung keineswegs festgestellt ist. Das permanente Gebiss des Kaninchens hat bekanntlich folgende Zusammensetzung:

$$J\,\frac{2}{1}\;C\,\frac{0}{0}\;P\,\frac{3}{2}\;M\,\frac{3}{3}.$$

Schon seit lange weiss man, dass von den drei hintereinander im Zwischenkiefer stehenden Zähnen des 2—3 Wochen alten Kaninchens der mittlere ein *Jd 2*, während der erste und dritte *J 1* und *J 2* sind; durch spätere Untersuchungen ist nachgewiesen worden, dass *J 2* lingualwärts von *Jd 2* entsteht und dass die spätere Stellung des *Jd 2* vor *J 2* secundär ist. Nachdem bereits Huxley 1880 (Proceedings Zool. Soc. London) kurz erwähnt, dass beim Kaninchenembryo noch mehr Zahnanlagen in der Schneidezahnregion vorkommen, sind neuerdings mehrere Arbeiten — theilweise ohne Kenntnissnahme von der Huxley'schen Entdeckung — über diesen Gegenstand erschienen (497, 463, 530). Sowohl im Zwischen- als Unterkiefer findet sich nämlich vor dem grossen vordersten Schneidezahn (*J 1*) ein verkalktes Rudimentärzähnchen; dieselben werden vor der Geburt resorbirt. Während Woodward (530) ebenso wie Huxley dieselben als *Jd 1* betrachtet, lassen die eingehenden Studien Freund's es unentschieden, ob ein *Jd 1* oder ein vorderer, vor dem persistirenden liegender Schneidezahn des Ersatzgebisses vorliegt. Es ist ferner nachgewiesen worden, dass in der Lücke zwischen den oberen Schneidezähnen und Prämolaren eine wohl ausgebildete Schmelzleiste während der Entwicklung vorkommt; Schmelzkeime entwickeln sich jedoch nicht an derselben. Im Unterkiefer kommt an der entsprechenden Stelle keine Schmelzleiste vor.

Bei Sciurus findet sich ausser einem rudimentären Zahne vor dem persistirenden Schneidezahn, welcher ersterer sich wie bei Lepus verhält und hier wohl als *Jd 1* zu deuten ist, im Oberkiefer neben den Stenson'schen Gängen zwei dicht hintereinander liegende Schmelzkeime, welche als hintere Schneide- respective Eckzahnanlagen angesehen werden (Freund).

Bei Cricetus und Mus hat Freund (463) nur die Anlagen der zur völligen Ausbildung kommenden Zähne gefunden. Bei Cavia fand er nur sehr zweifelhafte Reste der Schmelzleiste in der Zahnlücke.

Pinnipedia.

Das Gebiss der Pinnipedia zeichnet sich durch eine ganze Reihe von Eigenthümlichkeiten aus, welche unsere Aufmerksamkeit verdienen.

Zunächst haben wir den frühzeitig erfolgenden Zahnwechsel, welcher mit der Schwäche der Milchzähne zusammenhängt, zu berücksichtigen. Nicht selten begegnet man in der Literatur der irreleitenden summarischen Angabe, dass der Zahnwechsel der Pinnipedia „in der Regel“ oder „fast stets“ intra-uterin erfolge, wie z. B. bei Steenstrup, Flower und Kükenthal (472). Unterwirft man aber die einschlägigen Originalangaben einer näheren Analyse, so ergiebt sich das interessante Resultat, dass nicht nur eine recht beträchtliche Verschiedenheit im Zeitpunkte des Zahnwechsels bei den verschiedenen Gattungen besteht, sondern dass diese Verschiedenheit auch im allgemeinen mit dem Ausbildungsgrade sowohl der 1. als der 2. Dentition zusammenhängt: dass der Zahnwechsel um so zeitiger erfolgt, je untergeordneter die Rolle ist, welche das Gebiss überhaupt spielt.

Ich habe (483) die Ansicht begründet, dass das Zahnsystem der Pinnipedia, als Ganzes betrachtet, sich in Rückbildung befindet, da Kauwerkzeuge für ins Wasser gewanderte Säugethiere von beschränktem Werthe sind oder geradezu unzweckmässig werden. Das Gebiss hat sich für die einzigen Functionen, die ihm geblieben, für Packen und Festhalten erhalten und demgemäss in beschränktem Maasse differenzirt.

Es ist ferner von vornherein zu erwarten, dass bei denjenigen Pinnipediern, welche in höherem Grade Landthiere sind als die übrigen, nämlich bei den Otariidae, auch die Charaktere der landbewohnenden Stammväter in vollständigerem Maasse vorhanden sind. Wir dürfen wohl auch annehmen, dass das Gebiss der Otariidae eine etwas grössere Uebereinstimmung mit dem der landbewohnenden Carnivoren bewahrt, respective erworben hat als das der meisten Phocidae, dass demselben eine etwas wichtigere Rolle zukommt. Die relativ bedeutendere Grösse und die höhere Anzahl der Backenzähne (die meisten Otariidae besitzen deren $\frac{6}{5}$, anstatt $\frac{5}{5}$ wie die Phocidae) sprechen jedenfalls für eine solche Annahme. In Bezug auf das Milchgebiss ist die grössere Uebereinstimmung mit den echten Carnivoren vollkommen unzweifelhaft. Nach den übereinstimmenden Angaben Flower's, van Beneden's und Malm's sind nämlich die Milchzähne nicht nur grösser als bei den Phocidae, sondern verschwinden auch erst nach der Geburt, laut Flower erst dann, wenn das Junge einige Wochen alt ist. Bei Phoca (wenigstens vitulina, hispida und groenlandica) verschwindet die Mehrzahl der Milchzähne ebenfalls erst nach der Geburt, aber schon in der ersten Woche (vergleiche besonders Flower 462); die Milcheckzähne bleiben jedoch länger erhalten. Es kann ferner als sicher angesehen werden, dass die Mehrzahl der Milchzähne bei Phoca niemals das Zahnfleisch durchbricht, sondern innerhalb desselben resorbirt wird. Bei dem durch seine einfachen Backenzähne ausgezeichneten

Halichoerus sind beim neugeborenen Jungen keine Milchzähne mehr beobachtet worden; man muss daher annehmen, dass dieselben bereits vor der Geburt resorbirt werden (Lilljeborg). Dasselbe ist nach Reinhardt auch bei Cystophora der Fall; doch können die Milcheckzähne sich bis nach der Geburt erhalten (Sahlertz). Die schwächsten persistirenden Backenzähne unter allen Pinnipedia besitzt bekanntlich Macrorhinus, ja Flower hält sie — und sicher mit Recht — für völlig functionslos. In Uebereinstimmung hiermit ist denn auch bei Macrorhinus das Milchgebiss schwächer als bei irgend einem andern Pinnipedier und wird schon lange vor der Geburt resorbirt.

Ferner hat seit geraumer Zeit die für heterodonte Säugethiere völlig beispiellose Variabilität in der Anzahl der Backenzähne der Pinnipedier die Aufmerksamkeit der Forscher auf sich gezogen. Dieselbe offenbart sich sowohl im Fehlen einzelner, als auch — und zwar häufiger — im Auftreten überzähliger Backenzähne entweder innerhalb der Zahnreihe oder an deren Ende. Es ist nachgewiesen, dass die Vermehrung innerhalb der Reihe der persistirenden Backenzähne auf zwei verschiedenen Wegen erfolgen kann, nämlich durch das Auftreten eines — mehrere sind meines Wissens nicht beobachtet worden — neuen Prämolaren, welcher derselben Dentition (oder dem Ersatzgebiss), oder eines solchen, welcher einer neuen Dentition (der dritten) zuzuzählen ist; schliesslich kann — aber wohl selten — eine Vermehrung durch retardirte Milchzähne, wie sie auch beim Hunde nachgewiesen ist, vorkommen.

Bei älteren Embryonen ragt lingualwärts von den Prämolaren das angeschwollene Schmelzleistenende stärker hervor und ist deutlicher knospenförmig als bei gleichentwickelten Prämolaren der Mehrzahl anderer bisher untersuchter Säugethiere. Die Prämolaren verhalten sich aber hier ähnlich wie ihre Vorgänger, die Milchzähne: die Schmelzleiste geht nicht völlig in ihnen auf, sondern die Zahnanlagen schnüren sich auf einer gewissen Ausbildungsstufe von der Schmelzleiste ab, wodurch eine freie Knospe entsteht. Da nun diese Knospe deutlich angeschwollen ist, so ist dieselbe durch nichts von einem Schmelzkeim auf dem knospenförmigen Stadium zu unterscheiden. Die Verhältnisse liegen demnach hier besonders günstig für das Zustandekommen von Backenzähnen einer dritten Dentition. Und sicherlich werden sich manche der beschriebenen überzähligen Prämolaren bei darauf hin gerichteter genauerer Prüfung als der dritten Dentition angehörige Zähne herausstellen. Wenigstens einen sicheren hierher gehörigen Fall habe ich selbst bei einer Unterkieferhälfte von Phoca vitulina constatiren können: lingualwärts von der Zahnreihe sitzt zwischen *P 3* und *4* ein völlig ausgebildeter, den genannten Prämolaren ähnlicher Zahn. Es ist somit dieser Befund dem früher (pag. 1000, Textfig. 92) bei Erinaceus micropus erwähnten an die Seite zu stellen.

Ich verweise hier auf das oben (pag. 998) bei Phoca groenlandica beschriebene Verhalten des oberen *M 1* und seines Nachfolgers.

Es fragt sich nun, wie der so oft bei den erwachsenen Phocidae auftretende Zahn, welcher allgemein als *M 2* und somit als derselben Dentition wie *M 1* angehörend gedeutet wird, aufzufassen ist. Auf Grund einer von Kükenthal gefundenen Anlage sowie des von mir nachgewiesenen Verhaltens, dass die Schmelzleiste auch am ältesten untersuchten Embryo ein Stück hinter *M 1* sich relativ gut ausgebildet erhält, ist jedenfalls die Anschauung gesichert, dass der überzählige Zahn ein *M 2*, also derselben Dentition wie *M 1* angehörig, sein kann. Dass in diesem Fall der *M 2* dem sechsten Backenzahn der Otariidae homolog ist, wie Kükenthal betont, kann wohl schwerlich bezweifelt werden. Andererseits haben wir aber die von mir schon früher angenommene Möglichkeit im Auge zu behalten, dass der „Ersatzzahnkeim" des *M 1* zur vollen Reife gelangen kann und lingualwärts oder selbst etwas hinter *M 1* Platz finden kann. Hierzu kommt, dass nach Sahlertz' Untersuchungen bei den Phocidae ein sechster Backenzahn bei weitem häufiger im Ober- als im Unterkiefer auftritt, was vielleicht mit der oben nachgewiesenen Thatsache in Beziehung zu setzen ist, dass die Anlage des „Ersatzzahns" des *M 1* bei demselben Embryo im Oberkiefer viel weiter ausgebildet ist als im Unterkiefer. Von entscheidender Bedeutung ist aber jedenfalls der Umstand, dass, wie aus Sahlertz' genauer Beschreibung unzweideutig hervorgeht, bei einem Exemplar von Phoca hispida der überzählige (sechste) untere Backenzahn nichts anderes als ein zur vollen Reife gelangter Ersatzzahn des *M 1* ist. Ferner kann es nicht zweifelhaft sein, dass für den kleinen Zahn bei Otaria cinerea, welchen Clark*) auf beiden Seiten im Oberkiefer lingualwärts vom fünften Backenzahn abbildet, das Gleiche zutrifft. Diese Befunde beweisen demnach nicht nur, dass der sechste Backenzahn der Phocidae einer anderen, einer jüngern Dentition als *M* 1 angehören kann, sondern auch, dass ein solcher „Ersatzzahn" des *M 1* selbst den Otariidae nicht fremd ist.

Schliesslich haben wir noch des vordersten Prämolaren zu gedenken. Von allen Ersatzzähnen wird er zuerst fertig. Er unterscheidet sich ausserdem von den Prämolaren 2.—4. dadurch, dass er sich viel oberflächlicher, unmittelbar unter dem Mundhöhlenepithel anlegt und entwickelt. In diesem Punkte stimmt er völlig mit *P 1* beim Hunde sowie mit denjenigen Zähnen von Erinaceus (siehe oben pag. 1008), bei welchen kein Zahnwechsel erfolgt, überein. Bei Phoca wird aber seine Zugehörigkeit zu den Prämolaren nicht nur durch diese seine abweichende Lage während der Entwicklung und durch sein späteres Auftreten, sondern auch durch seinen von den Milchbackenzähnen verschiedenen Habitus mit Entschiedenheit documentirt. Es dürfte wohl auch als wahrscheinlich angenommen werden, dass bei den übrigen Säugethieren, bei denen der vorderste Backenzahn nicht gewechselt wird, dieser ebenfalls den Prämolaren zuzuzählen ist, wenn auch erneuerte Untersuchungen für die endgültige

*) Proceedings Zoological Soc. London 1884.

Entscheidung der Frage noch nothwendig sind. Bei allen solchen Thieren ist *P 1* — und dies gilt auch für Phoca und Canis — jedenfalls zu denjenigen Zähnen zu zählen, welche nicht mehr auf der vollen Höhe ihrer Function stehen, sondern bereits in verschiedenem Grade degenerirt sind und deshalb auch des entsprechenden Vertreters der minderwerthigen ersten Dentition entbehren.

An einem Embryo von Trichechus von 12 cm Länge findet Kükenthal (472) die Anlagen von drei oberen Milchschneidezähnen, deren zwei erste im definitiven Gebiss nicht vertreten sind. Hinter dem Eckzahn folgen auf der Labialseite der Schmelzleiste die Anlagen von 5 Backenzähnen. Am Unterkiefer sind 3 Schneidezähne angelegt, dann folgen die Anlagen des dem ersten bleibenden Zahn entsprechenden Milchzahns (Eckzahn) und von 4 Backenzähnen.

Prosimiae (486).

Fast ausnahmslos sind die Milchzähne der Halbaffen kleiner, schwächer als die entsprechenden Ersatzzähne. Erreicht das Ersatzgebiss einen höheren Grad von Differenzirung, so finden wir, dass das Milchgebiss einer mehr oder weniger ausgesprochenen Rückbildung zunächst in der Grösse der einzelnen Componenten anheimfällt, ohne dass die ursprüngliche Zahl wesentlich vermindert wird. Dies ist der Fall bei Tarsius, Indrisinae und Chiromys.

Bei Tarsius (Textfig. 103) ist die Anzahl der Zähne in den beiden Dentitionen dieselbe:

$$J\,\frac{2.\ 3.}{2.}\quad C\,\frac{1.}{1.}\quad P\,\frac{2.\ 3.\ 4.}{2.\ 3.\ 4.}\quad M\,\frac{1.\ 2.\ 3.}{1.\ 2.\ 3.}$$

Hierbei ist zu bemerken, dass *Pd 2* in beiden Kiefern entweder schon sehr zeitig resorbirt oder nur als winziger, stiftförmiger Zahn auftritt, welcher nicht in einer Alveole steckt und verschwindet, ohne das Zahnfleisch durchbrochen zu haben; wie immer in solchen Fällen entwickelt sich sein Nachfolger (*P 2*) in rascherem Tempo als die übrigen Ersatzzähne. Auch das Milchgebiss als Ganzes kann bei Tarsius nicht mehr als in seiner vollen Entfaltung stehend betrachtet werden. Die Eck- und Backenzähne des Milchgebisses haben mit Ausnahme des untern *Pd 4* mehr Aehnlichkeit mit den entsprechenden Ersatzzähnen mancher Lemuridae als mit denen des Tarsius. Bemerkenswerth ist schliesslich, dass *Pd 4* nicht wie sonst nach dem Molartypus gebaut ist.

Indrisinae. Die Homologien des Gebisses dieser Gruppe können nach meinen Untersuchungen folgendermaassen formulirt werden:

$$\begin{array}{ccccccccccccc}
 & 1. & 2. & & 1. & & & 3. & 4. & & 1. & 2. & 3. \\
J & \frac{1.}{1.} & \frac{2.}{2.} & C & \frac{1.}{1.} & P & \frac{2.}{2.} & \frac{3.}{3.} & \frac{4.}{4.} & M & & & \\
 & 1. & 2. & & 0. & & 2. & & 4. & & 1. & 2. & 3.
\end{array}$$

Das Vorkommen bei Indrisinae von drei Milchzähnen (nämlich *Pd 2* im Oberkiefer, *Cd* und *Pd 3* im Unterkiefer), deren Nachfolger wohl bei

Erklärung von Tafel CX.

Erinaceus europaeus.

Alle Figuren stellen Frontalschnitte durch den Unterkiefer dar und sind so orientirt, dass die rechte Seite vom Leser der lingualen Fläche, die linke der labialen entspricht. Das Knochengewebe ist durch gelbe, der Meckel'sche Knorpel durch blaue Farbe wiedergegeben.

Cm Meckel'scher Knorpel.
Lp Lippenfurche.

Fig.
1. 16 mm langer Embryo. Vorderster Theil der Schmelzleiste (*Sl*).
2. „ „ „ „ Schmelzleiste zwischen *P* 3 und *Pd* 4.
3. „ „ „ „ *Jd* 2.
4. „ „ „ „ *Pd* 4; der Schnitt ist in seinem oberflächlichen Theile etwas beschädigt.
5. 23 mm langer Embryo. *Pd* 4. *a* durch die Härtung entstandene Lücke zwischen Schmelzkeim und Zahnbeinkeim. *Sl* Schmelzleiste. *Sl'* tiefes Ende der Schmelzleiste. *Zf* Zahnfurche. *Zs* Zahnsäckchen. *Zw* Zahnwall.

Vergrösserung 100. Nach Leche (X).

Fig. 1. Lp Sl

Fig. 2. Cm

Fig. 3. Lp Cm

Fig. 4. Cm

Fig. 5. Zw Zf Sl Zs Sl' a Zs Pd 4 Zs Cm

Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig.

Erklärung von Tafel CXI.

Erinaceus europaeus.

Sl Schmelzleiste.
Sl' freies Ende der Schmelzleiste.
Cm Meckel'scher Knorpel.
c Anlage des Unterkieferknochens.

Fig.

1. Frontalschnitt durch den unteren *Jd* 2 eines 23 mm langen Embryos. *Lp* Lippenfurche. Vergrösserung 100.
2. Frontalschnitt durch den unteren *Pd* 4 und den glockenförmigen Schmelzkeim des *P* 4 eines 83 mm langen Jungen.

3—4. Frontalschnitte durch den unteren *J* 3 eines 74 mm langen Thieres. Fast kappenförmiger Schmelzkeim (*Sk*) lingualwärts vom *J* 3. Vergrösserung 100.

7. Frontalschnitt durch die Schmelzleiste zwischen *P* 3 und *Pd* 4 eines 14 mm langen Embryos. *x* labialwärts abgehender Zapfen. Vergrösserung 100.

Myrmecobius fasciatus.

5. Frontalschnitt durch den unteren *Cd* und den verkalkten rudimentären prälactealen Eckzahn (*Cx*); nach zwei aufeinander folgenden Schnitten gezeichnet. Vergrösserung 50.
6. Frontalschnitt durch den oberen *Jd* 1 und den verkalkten, rudimentären prälactealen Schneidezahn (*Jx*). *Oll* Schmelzleistentheil des prälactealen Zahns. *Sl* Schmelzleiste des *Jd* 1. Die Figur ist nach zwei aufeinander folgenden Frontalschnitten gezeichnet. Um die Orientirung zu erleichtern, ist ein Theil der Lippenhaut mit dargestellt. *N* Nasenknorpel. Vergrösserung 50.

Nach Leche (483).

Fig. 1.

Lp
Sl'
Cm
c
c

Fig. 2.

Pd 4
P 4
Sl'

Fig. 4.

Sl
J 3
Sl'(Sk)

Fig. 5.

Cm
Cx
Cd

Fig. 6.

N
Jd I
Sl
Sl
Jx

Fig. 3.

Sl
J 3
Jd 2
Sl'(Sk)

Fig. 7.

x
Cm

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXII.

Ornithorhynchus paradoxus.

Zähne des Ober- und Unterkiefers eines 316 mm langen Individuums. Vergrösserung 5/1.

(Nach Stewart 518.)

Anterior.

a d

Rechts. Links.

b e g

c f h

Posterior.

Oberkiefer.

× 5

i

Links. Rechts.

Anterior

k n q

l o r

m p s

Unterkiefer.

Posterior.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

den übrigen Lemuridae, aber nicht bei Indrisinae vorhanden sind, bildet einen werthvollen Beleg für die schon früher von mir ausgesprochene Anschauung, dass sich das Milchgebiss durch grössere Ursprünglichkeit vor dem Ersatzgebiss auszeichnet. Die fraglichen drei Milchzähne sind alle stark rudimentär (Textfig. 104).

Fig. 103.

Tarsius spectrum; *a*, *b* permanente Ante-Molaren des Oberkiefers von der Lateralfläche und des Unterkiefers von der Medialfläche; *c*—*f* etwa 8 Tage altes Thier, *c* Oberkieferzähne von der Kaufläche und *d* von der Lateralfläche, *e* Unterkieferzähne von der Medialfläche, *f* oberer *Pd 3* von der Medialfläche, *g* unterer *Pd 3* von der Medialfläche. Vergrösserung: *a*—*e* $^2/_1$ nat. Grösse, *f*—*g* $^5/_1$ nat. Grösse. (Nach Leche 486.)

Bekanntlich zeichnet sich das persistirende Gebiss von Chiromys durch seine Nager-Aehnlichkeit aus: ein meisselförmiger, immer wachsender Schneidezahn in jeder Kieferhälfte, sowie ein Prämolor im Ober-, aber keiner im Unterkiefer und keine Eckzähne. Das Milchgebiss hat dagegen folgende Zahnanzahl aufzuweisen:

$$Jd\ \frac{2}{2}\ C\ \frac{1}{0}\ Pd\ \frac{2}{2}\ ,$$

wodurch sich also das Milchgebiss der normalen Halbaffen-Dentition viel mehr nähert, als mit dem Ersatzgebiss der Fall ist.

Als für die Lemuridae s. str. bemerkenswerth ist zu erwähnen, dass *Jd* und *Cd* des Unterkiefers bei ihrem Hervortreten beim Embryo und bei dem ganz jungen Thiere etwa dem *Pd 2* parallel stehen und erst allmählich in die für die Lemuridae charakteristische horizontale Lage übergehen. In dieser Beziehung schliesst sich der Jugendzustand der heutigen Lemuridae dem weniger modificirten Verhalten bei der eocänen Gattung Adapis an.

Schliesslich mag erwähnt werden, dass, während sonst nur bei Insectivoren, den Säugern der Secundärzeit sowie ganz vereinzelt bei Beutelthieren (Choeropus) und fossilen Suidae (Palaeochoerus) Eckzähne mit doppelter Wurzel nachgewiesen sind — ein Charakter, welcher jedenfalls als ein relativ ursprünglicher zu betrachten ist —, ich bei Lemuridae sowohl im Milch- als Ersatzgebiss zweiwurzelige Eckzähne gefunden habe. Der Umstand, dass bald ein einwurzeliger *Cd* von einem zwei-

wurzeligen C ersetzt wird, und bald das Umgekehrte der Fall ist, entzieht sich bis auf Weiteres einer greifbaren Erklärung.

Cetacea.

Den ausgedehnten Untersuchungen Kükenthal's (471) über die Gebissentwicklung dieser Ordnung entnehmen wir Folgendes.

Fig. 104.

Propithecus diadema; Junges Thier mit fast vollständigem Milchgebiss; *a* obere, *b* untere Zähne von der Lateralfläche. $^2/_1$ nat. Grösse. (Nach Leche 486.)

Beluga leucas. Durch jeden Kiefer zieht sich beim untersuchten Embryo von vorne nach hinten eine Schmelzleiste, die in ihrem vordersten Theile mehr oder weniger netzförmig aufgelöst ist, in ihrem hinteren Theile dagegen compact ist. In ihrem vordersten Theile, vor der ersten später durchbrechenden Anlage des persistirenden Zahnes, zeigen sich im Ober- wie im Unterkiefer jederseits epitheliale Gebilde, welche nur als rudimentäre Schmelzkeimanlagen aufzufassen sind; vielleicht sind es die letzten Reste von Schneidezähnen, welche bei den Vorfahren der Zahnwale vorhanden gewesen sind. Die persistirenden Zähne bilden sich labialwärts von der Schmelzleiste und ihre Schmelzkeime stehen mit letzterer in doppelter Verbindung, einmal vom Scheitel des Schmelzkeimes aus bis nahe an das Mundhöhlenepithel, und dies scheint, da sie in jüngeren Stadien stärker entwickelt ist, die ursprünglichere Verbindung zu sein, und zweitens von der lingualen Seite des Schmelzkeimes aus, wo sich zahlreiche, oft

netzartig verzweigte Sprossen mit der Schmelzleiste verbinden. Nach Kükenthal legt sich die gesammte Reihe der später durchbrechenden Zähne ebenso an, wie das Milchgebiss der diphyodonten Säugethiere. Kükenthal hat auch lingualwärts von den Anlagen der persistirenden Zähne Gebilde gefunden, welche er als rudimentäre Schmelzkeime der Ersatzzähne deutet, woraus somit der Schlusssatz zu ziehen ist, dass die Vorfahren der Zahnwale diphyodonte Säugethiere gewesen sind, und die Monophyodontie der heutigen Zahnwale eine secundäre Erscheinung ist.

Monodon monoceros. Eine lange Schmelzleiste ist im Unterkiefer ausgebildet, die in einem sehr jungen Embryonalstadium sogar zur Ausbildung einer deutlichen Zahnanlage führt. Die Vorfahren der Narwale haben also auch im Unterkiefer ein anscheinend reiches Gebiss besessen, welches zu Grunde ging, und von dem nur ein Zahnpaar etwas länger erhalten blieb, bis auch dieses verschwand. Im Oberkiefer finden sich jederseits zwei Zahnanlagen vor, die erste, die Eckzahnanlage, liefert den späteren Stosszahn, die zweite einen dahinter liegenden Zahn, der wohl meist resorbirt wird, gelegentlich jedoch zur Ausbildung gelangen kann. Die Verbindung der Zahnanlagen mit der Schmelzleiste zeigt nach K. hier wie bei allen untersuchten Arten, dass die persistirenden Zähne dem Milchgebiss entsprechen.

Phocaena communis. Im Unterkiefer eines erwachsenen Individuums fand K. jederseits eine kleine conische Zahnanlage, welche an der Seite und der Basis mit der Seite des aussen liegenden grossen Zahns verwachsen ist. Es liegt hier ein Fall vor, dass bei einem Zahnwal ausser einem Zahn des Milchgebisses nach innen von diesem ein Zahn des Ersatzgebisses sich entwickelt, und dass beide, verschiedenen Dentitionen angehörigen Zähne miteinander verschmelzen. Hierin findet auch K. einen Beweis für die von ihm ausgesprochene Behauptung, dass die beiden Dentitionen miteinander verschmelzen können. Eine solche Verschmelzung konnte K. ausserdem auch bei einem Embryo nachweisen.

Bezüglich des Baues der Zahnanlagen bei Phocaena geht aus meinen Untersuchungen (483) hervor, dass im Schmelzkeim weder die Schmelzpulpa den typischen Bau aufweist, indem die Kerne viel dichter stehen und die Zellen nicht sternförmig sind, noch die Zellen des inneren Schmelzepithels die gewöhnliche lange Cylinderform haben, sondern viel kürzer sind und nicht so sehr wie gewöhnlich von denen des äusseren Schmelzepithels abweichen. Der Schmelzkeim bei Phocaena weicht in denselben Punkten von dem gewöhnlichen Verhalten ab wie bei Bradypus (siehe oben pag. 1006).

Die Zahnentwicklung der Bartenwale hat Kükenthal hauptsächlich an Embryonen von Balaenoptera rostrata und musculus untersucht. Auch hier gehören nach K. die schon seit längerer Zeit bekannten Zahnanlagen ihrer Stellung nach dem Milchgebiss an. Es ist nicht nur lingualwärts von ihnen ein freies Schmelzleistenende vorhanden, sondern es kommt auch zur Ausbildung eines knospenförmigen Stadiums der

Ersatzzähne, und gelegentlich kann sich ein solcher Ersatzzahn bis zum kappenförmigen Stadium ausbilden. Ferner findet K. labialwärts von den Zahnanlagen die constanten Anzeichen einer dieser Dentition vorausgegangenen früheren Dentition, die er mit den von mir beschriebenen prälactealen Zähnen homologisirt. Bemerkenswerth ist auch, dass in jungen Embryonalstadien sich weniger, dafür aber theilweise mehrspitzige Zähne vorfinden als in älteren, wo viele, aber durchweg einspitzige Zähne vorkommen. Mithin vermehren sich die Zähne embryonal durch Spaltung, und K. nimmt an, dass in der Phylogenese ein gleicher Vorgang stattgefunden hat. Bei B. musculus von 80 cm Länge haben die Zähne bereits das Maximum ihrer Ausbildung erreicht, und die Resorption beginnt.

Dem Verhalten bei Phocaena gegenüber ist bemerkenswerth, dass bei Balaenoptera borealis die Zahnanlagen auf dem glockenförmigen Stadium mit in gewöhnlicher Weise ausgebildeter Zahnpulpa versehen sind.

Schliesslich sei bemerkt, dass bei dem ältesten bekannten Walthiere Zeuglodon, welches ein heterodontes Gebiss hat, ein typischer Zahnwechsel nachgewiesen ist.

Sirenia.

Ueber einen Embryo von Manatus latirostris von 13,6 cm Rückenlänge macht Kükenthal (477) folgende Mittheilungen. Die gesammte Anzahl der Zahnanlagen ist $J\,\frac{3}{3}\,C\,\frac{0}{1}\,P\,\frac{0}{3}\,M\,\frac{3}{3}$, also eine bedeutend grössere Anzahl Ante-Molaren als beim geschlechtsreifen Thiere. An keinem der Anlagen haben sich Hartgebilde angelegt. Bei einem etwas vorgeschritteneren Embryo von Man. senegalensis waren die Ante-Molaren zum Theil in Rückbildung begriffen. Alle Ante-Molaren gehören nach K. der Milchdentition an. Die Molaren gehören ihrer Hauptmasse nach auch dem Milchgebiss an. „Bei der Bildung der Molaren kommt aber noch hinzu, dass sowohl das Schmelzorgan der prälactealen Dentition wie die Epithelmasse der die zweite (= Ersatz-) Dentition repräsentirenden freien Zahnleiste an die labiale resp. linguale Wandung herantreten und ganz oder theilweise mit dem Schmelzorgan erster (= Milch-) Dentition verschmelzen". „Ausserdem findet sich in einer freien, unverschmolzenen Zahnleiste das Material zu einer weiteren Dentition vor."

Durch Krauss', Hartlaub's*) u. a. Beobachtungen ist festgestellt, dass die Backenzähne bei Manatus von hinten nach vorn im Kiefer geschoben werden und zwar durch den Druck, welchen die unaufhörlich neu entwickelten Keime auf die vor ihnen stehenden Zähne ausüben. In die Alveole eines ausgefallenen Zahnes wird der hinter ihm stehende hineingedrängt. Da nun die Alveolarquerwände, die einen Zahn von dem anderen trennen, immer die gleiche Stärke und Festigkeit besitzen, muss man annehmen, dass auf der dem Drucke zugewandten Seite eine Resorption der Knochensepten erfolgt und gleichzeitig auf der von ihm abgewandten

---

*) Zoologische Jahrbücher. Bd. 1. 1886.

vorderen Seite eine entsprechend starke Neubildung von Knochensubstanz. Die in dieser Weise nacheinander im Kiefer auftretenden Backenzähne, von denen gleichzeitig etwa sechs vorkommen, dürften nach Thomas' und Lydekker's *) Untersuchungen in jeder Kieferhälfte wahrscheinlich 30 oder mehr betragen, da die Neubildung von Zähnen wohl während der ganzen Lebenszeit erfolgt.

Bei Embryonen von Halicore konnte Kükenthal nachweisen, dass im Zwischenkiefer nicht zwei Schneidezähne, von denen der vordere früh resorbirt wird, wie man bisher angegeben, vorhanden sind, sondern es findet sich ein Stosszahn dem Milchgebiss angehörig und dessen Ersatzzahn, welcher sich erst im späteren Embryonalleben anlegt und sich zu dem bleibenden Stosszahn ausbildet. Im vorderen Theile des Unterkiefers kommen jederseits vier Zahnanlagen vor. Der erste derselben hat die mehrfache Grösse der anderen erreicht. Aus seiner Form und Grösse schliesst K., dass es auch im Unterkiefer von Halicore zur Anlage eines Stosszahnes kommt, welcher, seinem Verhältniss zur Schmelzleiste nach zu urtheilen, dem Milchgebiss angehört und sich später nicht erheblich weiter entwickelt. Die drei weiteren Zahnanlagen, welche auf der vorderen, abgeschrägten Fläche des Unterkiefers liegen, sind aus zwei Höckern, einem grösseren labialen und einem kleineren lingualen, zusammengesetzt; dieser Bau macht es wahrscheinlich, dass wir es mit Prämolaren und nicht mit Schneidezähnen, wofür man die fraglichen Zähne bisher gehalten hat, zu thun haben. Die Backenzähne sind beim Embryo mit Höckern ausgerüstet, denen von Manatus gleichend, beim erwachsenen Thiere aber mit glatten Flächen versehen. Man hat nun bisher angenommen, dass die Höcker des jungen Thieres rasch abgekaut werden, und mit zunehmendem Alter die abgeschliffenen Flächen immer grössere Ausdehnung gewinnen. K. hat dagegen gefunden, dass bei einem kurz vor der Geburt stehenden Embryo diese Kauflächen schon sehr deutlich angelegt sind, und dass es wahrscheinlich ist, dass den ersten Anlass zur Ausbildung dieser Kauflächen beim Embryo ein Resorptionsprocess in den Spitzen der Höcker gegeben hat. Die bereits beim Embryo erfolgende Bildung der glatten Flächen kann aber, da eine Kauthätigkeit sowie Druckwirkung überhaupt im intrauterinen Leben ausgeschlossen sind, nach K. nur durch Vererbung erklärt werden.

Schliesslich ist zu bemerken, dass es bei den Backenzähnen des Embryo von Halicore zur Ablagerung von Schmelz kommt, während derselbe bei erwachsenen Thieren fehlt.

Bei dem oligocänen Halitherium ist ein Zahnwechsel der vordersten Backenzähne nachgewiesen worden.

Hyracoidea.

Beim Embryo von Hyrax capensis sind jederseits zwei rudimentäre obere Schneidezähne sowie obere und untere Eckzähne, welche ausfallen,

*) Proceed. Zool. Soc. London. 1897.

ohne ersetzt zu werden, nachgewiesen worden. Die Formel des Milchgebisses wird also:

$$Jd\,\frac{1.}{1.}\;\frac{2.}{2.}\;\frac{3.}{}\;Cd\,\frac{1.}{1.}\;Pd\,\frac{1.-4.}{1.-4.}$$

Hyrax gehört also zu den wenigen Formen, bei welchen *P 1* einen Vorgänger im Milchgebiss hat (530).

Proboscidea.

Bekanntlich enthält das Gebiss sämmtlicher Proboscidier nur Schneide- (Stoss-) und Backenzähne. Von der ersteren ist immer nur einer jederseits oben und unten (Mastodon p. p.) oder nur im oberen (Elephas p. p.) oder nur im unteren Kiefer (Dinotherium) vorhanden.

Schon durch ältere Untersuchungen (Corse) ist bekannt, dass zur Zeit der Geburt des Elephantenjungen — dies gilt zunächst von Elephas indicus — in jedem Zwischenkiefer ein etwa 6 cm langer Milchschneidezahn mit kurzer, konischer Krone und schlanker, mehrfach bogenförmig geschwungener Wurzel, die völlig solid ist und keine solche Pulpahöhle besitzt wie der bleibende Schneidezahn. Zwischen dem fünften und siebenten Lebensmonate durchbrechen die Milchschneidezähne das Zahnfleisch. Zwischen dem 13.—16. Monate werden diese Zähne abgeworfen und wenige Monate nachher brechen die bleibenden Stosszähne durch, welche bekanntlich zeitlebens mit offener Pulpa weiter wachsen. Nach Röse (506) ist die Krone des Milchschneidezahns von einer Schmelzkappe bedeckt, und der ganze Zahn ist vor Beginn der Resorption wiederum an Wurzel und Krone von einem Cementmantel eingehüllt. Auch bei Elephas africanus, antiquus, melitensis, meridionalis sowie bei Mastodon angustidens (im Zwischenkiefer), giganteus (im Unterkiefer) und arvernensis sind Milchschneidezähne nachgewiesen worden. Bei allen dürfte der Bau dieser Zähne wie bei El. indicus sein. Es mag auch erwähnt werden, dass die Spitze des bleibenden Stosszahnes im intacten Zustande ebenfalls von einer Schmelzkappe bekleidet ist.

Der abweichende Modus im Wechsel der Backenzähne, welcher die heutigen Elephanten charakterisirt, lässt sich Schritt für Schritt vom Verhalten bei Dinotherium, welches in dieser Beziehung sich wie die Perissodactyla verhält, verfolgen. Bei Dinotherium zählt man nämlich drei Milchbackenzähne, von welchen die beiden hinteren in gewöhnlicher Weise durch Prämolaren ersetzt werden. Bei Mastodon productus werden sämmtliche Milchbackenzähne wenigstens im Oberkiefer, bei anderen (M. angustidens, longirostris etc.) nur die zwei hinteren Milchbackenzähne durch Prämolaren ersetzt; bei wiederum anderen Arten (M. americanus, falconeri etc.) findet kein Wechsel der Backenzähne statt. Noch bei einem Elephas (planifrons) hat man einen verticalen Wechsel der beiden hinter Ante-Molaren beobachten können, welcher allen übrigen Elephas-Arten fehlt. Sowohl die drei Milchbackenzähne als auch die Molaren sind so gross und entwickeln sich so langsam, dass nur ein

ganzer Zahn und ein Theil eines anderen gleichzeitig fungiren; das vorderste Ende des Zahnes bricht durch und fungirt, während das hintere Ende desselben Zahnes noch nicht fertig gebildet ist. Jeder vordere Backen-

Fig. 105. Fig. 106.

Fig. 107.

Fig. 105. Vierter Molar aus dem Oberkiefer eines etwa 5 Jahre alten Elephas indicus.
C Cement, welches die Spitzen der vorderen Lamellen in wechselnder Höhe bedeckt, *S* Schmelz, *D* Dentin ohne Schmelzbedeckung im Bereiche der an den vorderen 3 Lamellen beginnenden Wurzelbildung. Vergr. $^2/_3$ der natürlichen Grösse.

Fig. 106. „Einzelzahn“ vom vierten unteren Molaren eines etwa 5 Jahre alten Elephas indicus.
C Cementkappe. Natürliche Grösse.

Fig. 107. Der in Fig. 105 abgebildete vierte Molar aus dem Oberkiefer von Elephas indicus von unten gesehen.
V Verwachsungsstellen der vorderen Zahnlamellen zu einer gemeinsamen Wurzel, *S* Schmelzgrenze, *D* Zahnbein ohne Schmelzbedeckung, *C* Kronencement. Vergr. $^2/_3$ der natürlichen Grösse. (Nach Röse 506.)

zahn wird durch den nachfolgenden vorwärts geschoben und schliesslich völlig verdrängt. Wenn der erste Molar, der sonst bei den Hufthieren gleichzeitig mit den Milchzähnen fungirt, das Zahnfleisch vollständig durchbrochen, hat er schon den hinteren Milchbackenzahn verdrängt und dessen Platz eingenommen, sodass kein Raum für Prämolaren vorhanden ist. Bei den Mastodon-Arten ist diese Art der Zahnverschiebung und

-verdrängung insofern schon angebahnt als der hintere Prämolar stets vor dem Erscheinen des letzten Molaren ausgeschoben wird, sodass niemals mehr als drei Backenzähne gleichzeitig im Gebrauche stehen; ausserdem fällt der erste Molar während des Auftretens des dritten aus und in sehr hohem Alter schiebt dieser letztere auch den zweiten aus, sodass also dann nur ein Backenzahn in jeder Kieferhälfte in Function steht.

Der Aufbau des Elephantenmolaren erhellt aus den in Fig. 105—107 wiedergegebenen Präparaten. Er besteht aus einer Anzahl Querjoche resp. Lamellen, von denen (in diesem Falle) die vorderen sieben durch Cement bereits zu einem einheitlichen Ganzen vereint, die hinteren sieben Lamellen noch völlig isolirt voneinander sind. Jede Lamelle besteht aus einer wechselnden Anzahl (hier 5—6) fingerförmiger Zahntheile („Digitellen"). Auf dem Durchschnitte ersieht man, dass diese Digitelle aus einem Dentinkegel, bedeckt von einer Schmelzkappe, welche nicht ganz bis ans untere Ende des Dentinkegels reicht, besteht; auf der Spitze der Digitelle ist bereits eine kleine Kappe von Cement aufgelagert. Die Lamellen wachsen eine Zeit lang selbständig fort und beginnen dann an ihrem Wurzelende wiederum miteinander zu verwachsen in der Weise, dass die benachbarten Wände zweier Lamellen erst an einzelnen Punkten am vorderen und hinteren Rande, zuletzt auch in der Mitte zusammenwachsen. Auf diese Weise entsteht für mehrere Lamellen eine gemeinsame Wurzelpulpa (Fig. 107). Sobald dies geschehen ist, hört die Schmelzablagerung auf und die Wurzeln werden weiterhin nur von Dentin gebildet. Auf der Spitze der einzelnen Lamelle beginnt, von vorn nach hinten und von oben nach unten fortschreitend, Cement sich abzulagern. Dieses Gewebe füllt zuletzt alle Hohlräume zwischen den einzelnen Lamellen aus und lagert sich auch auf den Wurzeln ab (506).

Ungulata.

In der Odontogenese der Wiederkäuer ist es zunächst die Frage, ob Zahnanlagen der oberen Schneide- und Eckzähne vorkommen oder nicht, welche unser Interesse beansprucht, da bekanntlich die heutigen Wiederkäuer, denen mit Ausnahme der Camelidae im erwachsenen Zustande Zähne im Zwischenkiefer fehlen, beweislich von ausgestorbenen Formen herstammen, welche jederseits drei obere Schneidezähne und einen Eckzahn besassen.

Piana (496) hat an Embryonen von Schaf und Rind nachgewiesen, dass an der Grenze von Ober- und Zwischenkiefer die rudimentäre Anlage eines Eckzahns in Form einer knospenförmigen Epithelanschwellung vorhanden ist. Von den Anlagen der Backenzähne aus läuft nach P. eine zusammenhängende Schmelzleiste bis zum rudimentären Eckzahn und über denselben hinaus bis in die Gegend, wo der seitliche Schneidezahn hätte stehen müssen.

Mayo (492) hat bei Schafembryonen ausser der Eckzahnlage auch Anschwellungen für *J 2* und *d 3* gefunden. Schwink (516)

konnte die Schmelzleiste beim Schafembryo bis zur Mittellinie verfolgen, wo sie mit der anderseitigen verschmilzt; bei Hirsch, Reh und Rind war dieser Zusammenhang in der Mittellinie nicht vorhanden. Ebensowenig wie Schwink konnte Hoffmann (465) Zahnanlagen im Zwischenkiefer der Wiederkäuer nachweisen; dagegen fand er beim Schafembryo die Anlage eines oberen Eckzahns sogar auf dem kappenförmigen Schmelzkeimstadium. Den neuesten Bearbeitern dieser Frage, Röse und Bartels (509), ist es gelungen, am Embryo vom Rinde von $4^3/_4$ cm Körperlänge sowohl die Anlage vom oberen Eckzahn als auch der drei oberen Schneidezähne im knospenförmigen Stadium nachzuweisen. Im Gegensatze hierzu steht die Thatsache, dass bisher keine Spur eines *Pm 1*, welcher bei den Stammformen der Wiederkäuer vorhanden ist, nachgewiesen worden ist.

In Bezug auf die Bildung des Kronencementes an den Backenzähnen der Wiederkäuer hat Hoffmann (465) nachgewiesen, dass die Verstörung der Epithelscheide (betreffs dieser siehe pag. 987) vor dem Beginn des Durchbruchs eine unerlässliche Bedingung für die Entwicklung des Kronencementes ist, weil sonst eine directe Anlagerung des das letztere liefernden Zahnsäckchens auf die Schmelzoberfläche nicht früh genug möglich ist; so erklärt es sich auch, dass bei dem erst gleichzeitig mit oder nach dem Durchbruch vollständig werdenden Schwunde des Kronentheils der Epithelscheide beim Menschen eine Bildung von Kronencement nicht eintritt. Dass man es bei den Wiederkäuern thatsächlich mit einer beschleunigten Rückbildung des Schmelzorgans zu thun hat, beweist nach H. der bei denselben vorhandene ausserordentlich grosse Gefässreichthum des Zahnsäckchens, besonders das über dem Schmelzorgan vorhandene Kapillarnetz, ein Gefässreichthum, wie er bei Säugethieren mit Zähnen ohne Kronencement in dem Maasse niemals auftritt.

Beim Rinderembryo haben Röse und Bartels in der Gegend des Eckzahns und der Prämolaren Gebilde aufgefunden, welche wohl prälactealen (siehe oben pag. 1001) Zahnanlagen entsprechen.

Ueber die ontogenetische Entwicklung der Backenzähne der Ungulaten sind neuerdings von Klever (466) und Tacker (519) Aufschlüsse, denen wir das Folgende entnehmen, gegeben worden.

Da diese Untersuchungen sich den Cope-Osborn'schen Anschauungen über die Phylogenese der Zahnform aufs Engste anschliessen und sich der Terminologie von Osborn bedienen, ist zu deren Verständniss eine gedrängte Wiedergabe jener Anschauungen unerlässlich (Textfig. 108). Als Ausgangsform der Kronenentwicklung bei den Säugethieren (haplodonte Stufe) gilt der einfache Kegelzahn, für die oberen Zähne als Protoconus, für die unteren als Protoconid bezeichnet. Aus dem haplodonten Stadium hat sich das triconodonte entwickelt, indem zwei Nebenkegel oder Nebenhöcker zum Protoconus (resp. Protoconid) hinzutreten; am vorderen Umfange der Basis des ursprünglichen Hauptkegels erhebt sich der Paraconus (resp. das Paraconid), am hinteren der Metaconus (resp. das Metaconid).

Durch Verschiebung der drei Kegel geht aus dem triconodonten Typus der trituberculäre hervor, indem an den Zahnanlagen des Oberkiefers Paraconus und Metaconus nach aussen verlagert werden, wogegen im Unterkiefer Paraconid und Metaconid medianwärts zu liegen kommen. Schliesslich tritt an den Oberkieferzähnen hinter den Protoconus noch ein Hypoconus auf (Quadrituberculärstadium); ebenso können auch noch Zwischenhöcker sich entwickeln. An den Unterkieferzähnen kommt es zur Ausbildung eines hinter dem Protoconid auftretenden Hypoconids, sowie eines, medial vom letzteren gelegenen Entoconids; hinter dem Hypoconid tritt noch ein Mesoconid auf. Der die drei letzten Höcker tragende Theil des Zahnes ist der Talon, und der ganze Zahn repräsentirt den Tubercularsektorialtypus als Urform für alle späteren Abänderungen.

Fig. 108.

Schematische Darstellung von der gegenseitigen Lage der Mahlzahnhöcker bei Trituberculartypus im rechten Oberkiefer und beim Tubercularsektorialtypus im rechten Unterkiefer. Die beiden punktirten Unterkieferzähne *M 2* und *M 3* befinden sich in natürlicher Lage von oben gesehen. Die beiden stärker umrandeten Oberkieferzähne *M 1* und *M 2* sind als durchsichtig gedacht und auf die unteren projicirt. *a* vorn, *p* hinten.

Oberkiefer:	Unterkiefer:
pr Protoconus	*prd* Protoconid
pa Paraconus	*pad* Paraconid
me Metaconus	*med* Metaconid
hy Hypoconus	*hyd* Hypoconid }
	end Entoconid } = Talon.
	msd Mesoconid }

(Nach Röse 507.)

Die ontogenetischen Untersuchungen haben namentlich Folgendes ergeben. Als Ausgangspunkt tritt bei allen Hufthieren (Equus, Sus, Hyaemoschus, Alces, Cervus, Bos, Ovis) ein bunodontes Stadium auf. Sehr bald erfolgt die Differenzirung, indem die einzelnen Kegel beim Schwein sich zu Pyramiden umformen, während bei den Wiederkäuern die Halbmondform sich auszubilden beginnt. Die Complication der Zahnanlagen im Oberkiefer geschieht ontogenetisch durch successive Hinzufügung der einzelnen Coni, doch entwickelt sich nicht, wie man nach Osborn's Auffassung annehmen sollte, der Protoconus zuerst, sondern, wie auch Röse beim Menschen gefunden, der Paraconus. So weist Tacker an den Anlagen der oberen *Pd 4* und *Pd 3* nach, dass durch Umbildung eines anfänglich kegelförmigen Metaconus zunächst ein Zweihöckerzahn entsteht; alsdann entwickelt sich für die Anlage von *Pd 4* der Protoconus und schliesslich der Hypoconus. Für *Pd 3* tritt als dritter Conus der Hypoconus auf, und so wird eine dreigipflige Zahnkrone erlangt, die als solche bei Schweinen, Traguliden und zahlreichen tertiären Paarhufern peristirt, während sie bei allen denjenigen ein Durchgangsstadium darstellt, bei welchen *Pd 3* schliesslich durch Ausbildung des zuletzt

auftretenden Protoconus gleichfalls, wie *Pd 4*, vollen Molarinhalt gewinnt. Somit sind der Hypoconus für *Pd 4* und der Protoconus für *Pd 3* die zuletzt auftretenden Bestandtheile der beiden Milchzähne. Hieraus geht die interessante Thatsache hervor, dass identische Zusammensetzung nicht ohne weiteres identischen Entwicklungsmodus bedingt.

Im Unterkiefer der Paarhufer wird von *Pd 4* zuerst das kegelförmige Protoconid angelegt, somit hier übereinstimmend mit dem von Osborn angenommenen phylogenetischen Entwicklungsgange. Weiterhin entwickelt sich vor dem Protoconid das Paraconid und hinter demselben das Hypoconid, es besteht also nur eine pseudo-triconodontes Stadium, da das Metaconid sich medial neben dem Protoconid ausbildet. Der Medialantheil des Paraconid und des Entoconid erscheinen als die zuletzt differenzirten Zahngebilde. Die ursprünglich bunodonte Form der Zahnanlage des unteren *Pd 4* der Wiederkäuer geht erst später, in der Reihenfolge des Auftretens der einzelnen Conide, in definitive Selenodontie über. Die Basalsäulen entwickeln sich sprossartig aus dem Hypoconid, resp. Paraconid und sind ebenso wie die Basalwarzen oberer Zähne relativ späte Bildungen.

Als Resultat von Klever's Untersuchungen ist der Nachweis zu betonen, dass das moderne Pferd während der ontogenetischen Entwicklung der oberen Milchbackenzähne ein Paloplotherioid- und ein Merychippoidstadium durchläuft. Zugleich ergab sich eine Bestätigung der von phylogenetischen Gesichtspunkten aus gegen die Anschauung über die Abstammung des Pferdes von Hipparion geltend gemachten Einwürfe. Sowohl Klever als Tacker haben eine rudimentäre, bald wieder verschwindende Anlage eines oberen *Jd 4* beim Pferdeembryo nachgewiesen.

Primates.

Besonders auffallend ist das häufige Auftreten von überzähligen Molaren bei den Anthropomorphen (Orang, Chimpanse und Gorilla), während bei den übrigen Affen der alten Welt diese Erscheinung selten ist. So erwähnt Bateson*), dass er von 142 untersuchten normalen und erwachsenen Schädeln von Anthropomorphen bei 10 überzählige Molaren angetroffen hat, und zwar ist es ein *M 4*, welcher dis Zahnreihe verlängert. Bei 419 untersuchten Cercopithecidae hat B. dieses Verhalten nur zweimal (Cynocephalus porcarius, Macacus rhesus) nachweisen können; ich fand einen oberen *M 4* einerseits bei einem Semnopithecus entellus.

Genaue Untersuchungen über überzählige hintere Molaren beim Orang-Utan hat Selenka (517) neuerdings veröffentlicht. Er fand, dass 20 Procent aller Schädel erwachsener Thiere solche aufweisen. Sie treten, soweit dies nachweisbar, erst längere Zeit nach der Ausbildung der Weisheitszähne (der *M 3*) hervor, erreichen selten die Grösse des *M 3*, sind meist viel kleiner, bisweilen winzig und dünn, fallen oft frühzeitig

*) Materials for the Study of Variation. 1894.

aus oder bleiben auch wohl tief unter dem Alveolarrande stecken. Für das Vorkommen dieser 4. und 5. Molaren gelten nach Selenka folgende Regeln:

1) Ueberzählige *M 4* treten etwa doppelt so häufig bei Männchen als bei Weibchen auf.

2) Sie finden sich anderthalbmal so häufig im Unterkiefer als im Oberkiefer.

3) Sobald ein überzähliger *M 4* nur einseitig im Kiefer auftritt, so liegt derselbe doppelt so häufig links als rechts.

Sicherlich mit Recht betrachtet Selenka das häufige Vorkommen überzähliger Molaren in dem vorliegenden Falle nicht als atavistische oder Rückschlagserscheinung, sondern als progressive Bildung, als einen Neuerwerb. Die Veranlassung zur Entstehung neuer Zähne sieht S. in der zunehmenden Verlängerung der Kiefer. „Die Vergrösserung der Kaumuskeln bewirkt eine Vergrösserung ihrer Ansatzflächen am Kiefer, und die auffallende Verlängerung des horizontalen Astes des Unterkiefers, welche gegen Schluss des Zahnwechsels stattfindet, wird auch das Hinterende der Zahnleiste in Mitleidenschaft ziehen können und derselben Gelegenheit bieten, die ihr innewohnende Fähigkeit zu entfalten, nämlich Zahnkeime zu entwickeln. Der Umstand, dass überzählige hintere Molaren 1) am häufigsten im Unterkiefer auftreten, wo der Platz für überzählige Mahlzähne frühzeitiger und reichlicher bemessen wird, 2) doppelt so häufig in den grössten, also in den männlichen Schädeln gefunden werden, scheint dieser Erklärungsweise das Wort zu reden.“

(Verdauungsorgane.)

b) Der Darmcanal und seine Anhänge.

Literatur.

(Vergleiche die Bemerkung pag. 649.)

(533) **Alston, E. R.:** On Anomalurus, its Structure and Position. Proceed. Zool. Soc. London. 1875.

(533a) **Asverus, H.:** Ueber die verschiedenen Tonsillenformen. Verhandl. d. k. Leop.-Carol. Deutsch. Akad. d. Naturforscher. Bd. 29 1862.

(534) **Beddard, F. E.:** On some points in the visceral Anatomy of Ornithorhynchus. Proceed. Zool. Soc. London. 1894. On the visceral Anatomy of Dendrolagus bennetti. Ibid.

(535) —— Notes on the Anatomy of Dolichotis patagonica. Proceed. Zool. Soc. London. 1891. Some notes upon the anatomy of the american Tapir (Tapirus terrestris). Ibidem 1889. Notes on Brachyurus calvus. Ibidem 1887.

(536) **Boas, J. E. V.:** Zur Morphologie des Magens der Cameliden und der Traguliden. Morphol. Jahrb. Bd. 16. 1890.

(537) **Boulart, R.:** Note sur les poches pharyngiennes des ours. Journ. de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 21. Année. 1885.

(538) **Boulart, R. & Pilliet, A.:** Note sur l'organe folié de la langue des Mammifères. Ibidem.

(539) **Bouvier, E. L.:** Observations anatomiques sur l'Hyperoodon rostratus. Annales d. Sciences Nat. (7). Bd. 13. 1892.

(540) **Brachet, A.:** Recherches sur le développement du diaphragme et du foie chez le Lapin. Journal le l'Anatomie et de la Phys. Paris. 31. Année. 1895.

(541) **Braus, H.:** Untersuchungen zur vergleichenden Histologie der Leber der Wirbelthiere. Denkschr. Med. Nat. Gesellsch. Jena. Bd. 5. 1896.

(542) **Buchet, G.:** De la rapide élévation de température des grands Cétacées après la mort et de la forme réelle de la langue des Balénoptères. Bull. Soc. Zool. France. Bd. 20. 1895.

(543) **Carlier, E. W.:** On intercellular bridges in columnar epithelium. La Cellule. Bd. 11. 1896.

(544) —— On the Pancreas of the Hedgehog during Hibernation. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 30. 1896.

(545) **Cattaneo, G.:** Sull' anatomia dello stomaco del Pteropus medius. Arch. Ital. Biol. Bd. 19. 1893.

(546) **Clark, J. W.:** The Visceral Anatomy of the Hippopotamus. Proceed. Zool. Soc. London. 1872.

(547) **Cleland:** Notes on the viscera of Phocaena communis and Delphinus albirostris. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 18. 1884.

(548) **Cordier, J. A.:** Recherches sur l'anatomie comparée de l'estomac des Ruminants. Annal. scienc. natur. Bd. 16. 1893.

(549) **Delage, Y.:** Histoire de Balaenoptera musculus échoué sur la plage de Langrusse. Arch. Zool. Expérim. (2) Bd. 3 bis. 1886.

(550) **Dobson, G. E.**: On the presence of Peyers patches in the caecum and colon of certains mammals. Journal Anatomy and Phys. London. Vol. 18. 1884.

(551) **Duvernoy, G. L.**: Fragments d'histoire naturelle sur les Musaraignes. Mémoires de la Société du Muséum d'hist. natur. Strasbourg. Bd. 2. 1833.

(552) **Eschricht, D. F.**: Zoologisch-Anatomisch-Physiologische Untersuchungen über die nordischen Walthiere. Leipzig. 1849.

(553) **Eschricht, D. F. & Reinhardt, J.**: Om Nordhvalen (Balaena mysticetus). Vidensk. Selskabs Skrift. Bd. 5. Kjöbenhavn. 1861.

(554) **Fick, R.**: Vergleichend anatomische Studien an einem erwachsenen Orang-Utang. Arch. Anatomie und Phys. Anatomische Abtheil. 1895.

(555) **Flower, W. H.**: Notes on the Visceral Anatomy of Hyaemoschus aquaticus. Proceed. Zool. Soc. London. 1867.

(556) —— On the Anatomy of Aelurus fulgens. Ibidem. 1870.

(557) —— Lectures on the comparative Anatomy of the Mammalia. The medical Times and Gazette. Vol. 1 and 2. 1872.

(558) —— On the structure and affinities of Moschus moschiferus. Proceed. Zool. Soc. London. 1875.

(559) —— On the coecum of Canis jubatus. Ibidem. 1879.

(560) **Forbes, W. A.**: On the Anatomy of Elephas africanus. Proceed. Zool. Soc. London. 1879.

(561) —— On the Anatomy of Brachyurus rubicundus. Ibidem. 1880.

(562) —— On some Points in the Anatomy of Phascolarctos cinereus. Ibidem. 1881.

(563) —— On some Points in the Anatomy of the Great Anteater (Myrmecophaga jubata). Ibidem. 1882.

(564) **Garrod, A. H.**: On the visceral Anatomy of Ceratorhinus sumatrensis. Ibidem. 1873.

(565) —— Notes on the anatomy of Moschus moschiferus. Ibidem. 1877.

(566) —— On some Points in the Visceral Anatomy of Rhinoceros sondaicus. Ibidem. 1877.

(567) —— Note on the Anatomy of Arctictis binturong. Ibidem. 1878.

(568) —— Notes on the Anatomy of Tolypeutes tricinctus, with Remarks on other Armadillos. Ibidem.

(569) —— Notes on the Visceral Anatomy of Tupaiia belangeri. Ibidem. 1879.

(570) **Gegenbaur, C.**: Die Gaumenfalten des Menschen. Morphol. Jahrbuch Bd. 4. 1878.

(571) —— Ueber die Unterzunge des Menschen und der Säugethiere. Morphol. Jahrb. Bd. 9. 1884.

(572) —— Beiträge zur Morphologie der Zunge. Ibidem. Bd. 11. 1886.

(573) —— Die Epiglottis. Vergleichend-anatomische Studie. In: Festschrift f. Kölliker. Leipzig. 1892.

(574) **Gervais, P. H.**: Structure de l'intestin grêle chez le Rhinocéros. Journ. de Zoologie. Bd. 4. 1875.

(575) **Gmelin, D.**: Zur Morphologie der Papilla vallata und foliata. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 40. 1892.

(576) **Hepburn, D.**: Halichoerus grypus; Observation on its external appearence and visceral anatomy. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 30. 1896.

(577) **Hönigschmied, J.**: Beiträge zur mikroskopischen Anatomie über die Geschmacksorgane der Säugethiere. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 23. 1873.

(578) —— Kleine Beiträge betreffend die Vertheilung der Geschmacksknospen bei den Säugethieren. Ibidem. Bd. 34. 1880 und Bd. 47. 1888.

(579) **Huxley, Th.**: On the Structure of the Stomach in Desmodus rufus. Proceed. Zool. Soc. London. 1865.

(580) **Joly, N. & Lavocat, A.**: Recherches historiques, zoologiques, anatomiques et paléontologiques sur Camelopardalis giraffa. Mémoir. du Muséum d'hist. natur. de Strasbourg. Bd. 3. 1842.

(581) **Killian, G.**: Ueber die Bursa und Tonsilla pharyngea. Morphol. Jahrb. Bd. 14. 1888.

(582) **Klaatsch, H.**: Zur Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmcanal der Wirbelthiere. 2. Th. Säugethiere. Ibidem. Bd. 18. 1892.

(583) —— Ueber die Betheiligung von Drüsenbildungen am Aufbau der Peyer'schen Plaques. Ibidem. Bd. 19. 1892.

(584) **Klinckowström, A.**: Zur Anatomie der Edentaten. Zoolog. Jahrb. Morphol. Abtheil. Bd. 8. 1895.

(585) **Krause, R.**: Zur Histologie der Speicheldrüsen. Die Speicheldrüsen des Igels. Arch. f. mikrosk. Anatomie. Bd. 45. 1895.

(586) **Laguesse, E.**: Recherches sur l'histogénie du pancréas chez le Mouton. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris 31. et 32. Année. 1895—1896.

(587) **Landois, H.**: Ueber ein anatomisches Unterscheidungsmerkmal zwischen Haushund und Wolf. Morph. Jahrb. Bd. 9. 1883.

(588) **Leche, W.**: Zur Charakteristik der extra-uterinen Entwicklung der Beutelthiere. Verhandl. d. Biol. Vereins Stockholm. Bd. 2. 1890.

(589) —— Ueber Hornzähne bei einem Säugethiere. Anatom. Anzeig. Jahrg. 3. 1889.

(590) **Ludwig Ferdinand, Prinz von Bayern**: Zur Anatomie der Zunge. Eine vergleichend anatomische Studie. 1884.

(591) **Loewenthal, N.**: Zur Kenntniss der Glandula submaxillaris einiger Säugethiere. Anat. Anz. Bd. 9. 1894.

(592) **Martin, P.**: Die Entwickelung des Wiederkäuermagens und -Darmes. Festschrift f. Nägeli und Kölliker. Zürich. 1891.

(593) **Mayer, S.**: Adenologische Mittheilungen. Anat. Anzeiger. Bd. 10. 1894.

(594) **Meckel, J. F.**: System der vergleichenden Anatomie. Bd. 4. 1829.

(595) **Miall, L. C. & Greenwood, F.**: The Anatomy of Indian Elefant. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 13. 1878.

(595 a) **Milne-Edwards, H.**: Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée. Bd. 6. 1859.

(596) **Milne-Edwards, A.**: Recherches anatomiques, zoologiques et paléontologiques sur la famille des Chevrotains. Annal. d. scienc. nat. Sér. 5. Zool. Bd. 2.

(597) —— Mémoire sur le type d' une nouvelle famille de l'ordre des rongeurs (Lophiomys). Mémoires. Nouvelles Archives du Muséum. Paris. Bd. 3.

(598) **Mivart, St. George**: Notes on some Points in the Anatomy of the Aeluroidea. Proceed. Zool. Soc. London. 1882.

(599) **Münch, F.**: Die Topographie der Papillen der Zunge des Menschen und der Säugethiere. Morphol. Arbeiten herausgeg. von Schwalbe. Bd. 6. 1896.

(600) **Murie, J.**: Notes on the Anatomy of Antilocapra americana. Proceed. Zool. Soc. London. 1870.

(601) —— On Grampus rissoanus Desm. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 5. 1871.

(602) —— On the Organisation of Globiocephalus melas. Transact. Zool. Soc. London. 1874.

(603) **Nussbaum, J. & Markokowski, Z.**: Zur vergleichenden Anatomie der Stützorgane in der Zunge der Säugethiere. Anatom. Anzeiger Bd. 12. 1896 & Bd. 13. 1897.

(604) **Oppel, A.**: Die Magendrüsen der Wirbelthiere. Anat. Anzeiger Bd. 11. 1896.

(605) —— Ueber den Magen der Monotremen, einiger Marsupialier und von Manis javanica. Denkschr. Med. Nat. Gesellsch. Jena. Bd. 5. 1896.

(606) —— Lehrbuch der vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Wirbelthiere. 1. Theil. Der Magen. Jena. 1896. 2. Theil. Schlund und Darm. Ibidem. 1897.

(607) **Owen, B.**: Notes on the Anatomy of the Nubian Giraffe. Transact. Zool. Soc. London. 1841.

(608) **Parker, W. N.**: Note on some points in the Anatomy of the Caecum in Lepus cuniculus and timidus. Proc. Zool. Soc. London. 1881.

(609) **Parker, W. N.:** On some points in the anatomy of Tapirus indicus. Ibidem. 1883.
(610) —— On some points in the structure of the Young of Echidna aculeata. Ibidem. 1894.
(611) **Parsons, F. G.:** On the Anatomv of Petrogale xanthopus compared with that of other Kangaroos. Proceed. Zool. Soc. London. 1896.
(612) —— On the Anatomy of Atherura africana compared with that of other Porcupines. Ibidem. 1894.
(613) **Peters, W.:** Contributions to the knowledge of Pectinator. Transact. Zool. Soc. London. Bd. 7. 1870.
(614) —— Reise nach Mossambique. I. Säugethiere. Berlin. 1852.
(615) **Pilliet, A. H.:** Note sur la structure de l'estomac à poches multiples d'un Lamantin (Manatus americanus). Compt. rend. Soc. Biol. Paris (9). Bd. 2. 1890.
(616) —— Note sur la structure de l'estomac du Phoque et de l'Otarie. Compt. Rend. d. Soc. Biol. Paris (9). Tome 1. 1894.
(617) **Pilliet, A. & Boulart, R.:** Sur l'estomac de l'Hippotame, du Kanguroo de Bennett et du Paresseux Aï. Journ. de l'Anatomie et de la Phys. Paris. Année 22. 1886.
(618) —— L'estomac des Cétacés. Journ. de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 31. Année. 1895.
(619) **Poulton, E. B.:** On the tongues of Marsupialia. Proceed. Zool. Soc. London. 1883.
(620) —— The tongue of Ornithorhynchus paradoxus. Quart. Journal Microsc. Science. Bd. 23. 1883. The tongue on Perameles nasuta with some suggestions as to the origine of the taste-bulbs. Ibidem.
(621) **Ranvier, L.:** Etude anatomique des glandes connues sous les noms de sousmaxillaire et sublinguale chez les Mammifères. Arch. Phys. Norm. Pathol. (3). Bd. 8. 1886.
(621 a) **Rapp, W. v.:** Ueber die Tonsillen. Archiv für Anatomie, Physiologie u. wiss. Medicin von J. Müller. Jahrg. 1839.
(622) **Rawitz, B.:** Ueber ramificirte Darmzotten. Anat. Anzeiger. Bd. 9. 1894.
(623) **Reichel, P.:** Beitrag zur Morphologie der Mundhöhlendrüsen der Wirbelthiere. Morphol. Jahrbuch. Bd. 8. 1882.
(624) **Retterer, E.:** Type commune des amygdales chez les Mammifères. Compt. rend. Soc. Biolog. Paris (8). Bd. 3. 1887.
(625) **Rex, H.:** Beiträge zur Morphologie der Säugethierleber. Morphol. Jahrb. Bd. 14. 1888.
(626) **Robin, H. A.:** Recherches anatomiques sur les Mammifères de l'ordre des Chiroptères. Annal. d. sciences nat. Zoologie. Sér. 6. Bd. 12. 1881.
(627) **Robinson, B.:** Studies in the Peritoneum: its Arrangement in Animals. Journ. of Anatomy and Phys. London. Bd. 30. 1896.
(628) **Salomon, H.:** Beiträge zur Anatomie des Magens der katarrhinen Affen. Aus d. anatom. Inst. in Bonn. Archiv f. mikrosk. Anatomie. Bd. 41. 1893.
(629) **Schäfer, E. A. & Williams, J.:** On the structure of the mucous membrane of the stomach in the Kangoroos. Proceed. Zool. Soc. London. 1876.
(630) **Strahl, H.:** Beiträge zur Kenntniss des Baues des Oesophagus und der Haut. Archiv. f. Anatomie und Phys. Anat. Abtheil. 1889.
(631) **Symington, J.:** On the viscera of a Female Chimpanzee. Proceed. R. Phys. Soc. Edinburgh. Vol. 10. 1891.
(632) **Thompson, D'Arcy. W.:** Note on the Viscera of Tarsipes. Studies from the Museum of Zool. Dundee. 1890.
(633) **Toepfer, K.:** Die Morphologie des Magens der Rodentia. Morphol. Jahrbuch Bd. 17. 1891.
(634) **Tuckerman, F.:** The tongue and gustatory organs of Fiber zibethicus, Vulpes vulgaris, Belideus ariel, Procyon lotor. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 22, 23, 24, 26. 1888—1892.
(635) —— Observations on the structure of the gustatory organs of Vespertilio subulatus. Journ. of. Morphology. Bd. 2. 1888.

(636) **Tuckerman, F.**: On the gustatory organs of some of the Mammalia. Ibidem. Bd. 4 und 7. 1890 und 1892.
(637) —— On the gustatory organs of some Edentata. Internat. Monatsschr. f. Anatomie und Physiologie. Bd. 7. 1890.
(638) —— Observations on some mammalian taste-organs. Journal of Anatomy and Physiology. London. Bd. 25. 1891.
(639) —— On the gustatory organs of Sciurus hudsonius. Internat. Monatsschr. f. Anatomie und Physiologie. Bd. 8. 1891.
(640) **Tullberg, T.**: Bau und Entwicklung der Barten bei Balaenoptera sibbaldii. Nova Acta Soc. Sc. Upsala (3). Bd. 11. 1883.
(641) —— Ueber einige Muriden aus Kamerun. Ibidem. 1893.
(642) **Turner, W.**: The anatomy of a second specimen of Mesoplodon bidens from Shetland. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 19. 1885.
(643) —— Additional Observations on the stomach in the ziphioid and delphinoid Whales. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23. 1889.
(644) —— The Lesser Rorqual (Balaenoptera rostrata) in the Scottish Seas, with Observations on its Anatomy. Proceed. Roy. Soc. Edinburgh. Bd. 19. 1892.
(645) **Viallanes, H.**: Observations sur les glandes salivaires chez l'Echidne. Annal. Scienc. Nat. (6). Bd. 10. 1880.
(646) **Waldeyer, W.**: Beiträge zur normalen und vergleichenden Anatomie des Pharynx mit besonderer Berücksichtigung auf den Schlingweg. Sitz. Ber. Akad. Berlin. 1886.
(647) —— Ueber den feineren Bau des Magens und Darmcanales von Manatus americanus. Ibidem. Berlin. 1892.
(648) **Weber, M.**: Beiträge zur Anatomie und Entwicklung des Genus Manis. In: Weber, Zool. Ergebnisse einer Reise in Nied. Ostindien. Bd. 2. 1891.
(649) **Weldon, W. R. F.**: Notes on Callithrix gigot. Proceed. Zool. Soc. London. 1884.
(650) **Wolffhügel, G.**: Ueber die Magenschleimhaut neugeborener Säugethiere. Zeitschr. f. Biologie. Bd. 12. 1876.
(651) **Woodhed, G. & Gray, R.**: The stomach of the Narwhal: the bearing of its histology etc. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 24. 1890.
(652) **Zumstein, J. J.**: Ueber die Unterkieferdrüsen einiger Säugethiere. Marburg. 1891.

Charakteristisch für die Säugethiere den niederen Wirbelthieren gegenüber ist das Vorkommen von fleischigen Lippen und in Folge dessen eines Vestibulum oris. Ihre Entwicklung ist bereits oben (pag. 986) erwähnt worden.

Bei Monotremata fehlen eigentliche Lippen im erwachsenen Zustande; beim jugendlichen Ornithorhynchus ist das die Kiefer bekleidende Integument dünner als das des übrigen Körpers und die Ränder der oberen Mundbegrenzung sind glatt, dick und fleischig und muss somit als Lippe bezeichnet werden.

Der weit verbreiteten Angabe gegenüber, dass die Cetaceen Lippenbildungen gänzlich entbehren sollten, hat neuerdings Kükenthal (471) die schon früher von Eschricht (552) und Delage (549) vertretene gegentheilige Ansicht in einer zusammenfassenden Uebersicht, der wir das Folgende entnehmen, dargelegt. Die Lippen haben bei den Cetaceen theils einen festen Verschluss der Mundhöhle zu bewirken, damit das Wasser nicht eindringt, theils kommen sie bei der Nahrungsaufnahme in Betracht. Die Muttermilch wird den Jungen durch willkürlichen Muskeldruck ins Maul gespritzt, wobei der gleichzeitige Eintritt des Wassers dadurch verhindert wird, dass einerseits die tiefe Tasche, in welcher die

Zitze liegt, mit ihren Rändern die Maulspitze des die Zitze umfassenden Jungen fest umgibt, andererseits bei dem Jungen selbst ein Verschlussapparat der Mundhöhle durch die Lippen existirt. Es wird durch die Lippen aus der Mundhöhle ein Rohr geschaffen, welches nur vorne eine enge Oeffnung besitzt, in welche die Zitze hineinragt, sodass die Milch, ohne mit dem umgebenden Wasser in irgend welche Berührung zu kommen, direct in den Schlund gelangen kann. Auch die Zunge passt sich der Umformung der Mundhöhle an, indem sie vorne flach dem Boden aufliegt und in ihrem vorderen Theile mehr oder weniger löffelförmig ausgehöhlt ist. Diese für die Aufnahme der Milch so nützliche Lippenbildung ist auch später von Vortheil, wenn sich das Thier eigene Nahrung erwirbt. Bei den Zahnwalen treten nur unbedeutende Veränderungen in der Bildung der Mundhöhle auf, während bei den Bartenwalen, besonders durch die Ausbildung der Barten, die Mundhöhle eine etwas stärkere Umbildung erleidet. In beiden Gruppen besteht insofern ein Unterschied, als bei den Zahnwalen die Oberlippe über die Unterlippe hinweggreift, während bei den Bartenwalen das Umgekehrte der Fall ist. So ist z. B. bei Phocaena communis (Textfig. 109) der Verschluss der Oberlippe gegen die Unterlippe ein falzartiger, indem einer Erhebung der Unterlippe eine Einsenkung der Oberlippe entspricht, und letztere über die Unterlippe hinweggreift. Bei den Bartenwalen (Textfig. 110) ist dagegen, wie erwähnt, die Unterlippe die übergreifende: längs des Unterkiefers verläuft eine Furche, auf deren Unterseite die Zahnkeime sitzen; erst in dem hinteren Theile des Unterkiefers wird diese Furche deutlich sichtbar; weiter hinten tritt die Unterlippe deutlich auf und steigt in ihrem äusseren Rande in scharfer Kante nach aufwärts. Eine eigentliche Lippenfurche, welche die Unterlippe vom Kiefer trennt, fehlt; sie fällt zusammen mit der Kieferfurche, an deren Grunde die Zahnreihe liegt.

Fig. 109.

Schema der Lippenbildung von Phocaena communis. *a* Oberlippe. *b* Lippenfurche. *c* Zahnreihe des Oberkiefers. *d* Eindruck der Unterkieferzähne. *e* Gaumen. *f* Zunge. *g* Zahnreihe des Unterkiefers. *h* Eindruck der Oberkieferzähne. *i* Lippenfurche. *k* Unterlippe. (Nach Kükenthal 471.)

Fig. 110.

Schema der Lippenbildung eines Embryos von Balaenoptera musculus. *a* Oberlippe. *b* Oberkiefer. *c* Gaumen. *d* Zunge. *e* Unterkiefer. *f* Unterlippe. (Nach Kükenthal 471.)

Im Oberkiefer ist dagegen eine Lippenfurche vorhanden, die sich bis weit nach vorn zur Mündung der Stenson'schen Gänge erstreckt. — Bei der erwachsenen Balaenoptera musculus erreicht die Unterlippe einen Höhendurchmesser von nicht weniger als 40 cm (549).

Die Entstehung des für das jugendliche Beutelthier so charakteristischen Saugmundes ist nach meinen Untersuchungen (588) die folgende. Beim neugeborenen Jungen von Didelphys aurita ist noch kein Saugmund vorhanden, sondern reicht die Mundspalte bis in die Gegend des Auges: die runde oder undeutlich viereckige Mundöffnung in der Kopfmitte, welche der Oeffnung des späteren Saugmundes entspricht, ist nur schwach markirt. Bei älteren Marsupialjungen von 17—18,5 mm Körperlänge sind dagegen die Lippen vollständig bis auf die besagte constante, mittlere Oeffnung verwachsen, ohne dass eine Verwachsungsnaht oder Furche zu sehen ist. Die Bildung des Saugmundes ist also ein völlig extrauteriner Vorgang. Die Untersuchung von Schnitten durch den Kopf des mit ausgebildetem Saugmund versehenen Jungen ergab ferner, dass es sich bei der Bildung des Saugmundes nicht um eine Verklebung handelt, sondern dass eine wirkliche Verwachsung des Epithels beider Lippenränder eintritt, sodass die aus klaren runden Zellen bestehende oberflächliche Epithelschicht eine vollkommen zusammenhängende Schicht bildet. Es vollzieht sich die Vereinigung der Lippen bei den Marsupiumjungen auf ganz dieselbe Art wie der embryonale Verschluss der Augenlider bei den Säugern, wo bisher ein solcher beobachtet worden. Obgleich dieser Vorgang bisher nur an Didelphys und Dasyurus viverrinus constatirt wurde, ist es doch wahrscheinlich, dass er sich bei allen Beutelthieren in gleicher oder ähnlicher Weise vollzieht.

Die bei den Säugern verschiedener Ordnungen vorkommenden Backentaschen sind in der Mehrzahl der Fälle nichts anderes als Erweiterungen des Vestibulum oris. So bei Ornithorhynchus der ansehnliche Backensack, welcher mit hartem Epithelbeleg bekleidet und aussen von den Backenmuskel gebildet wird. Bei Cricetus (frumentarius) erstrecken sich die Backentaschen bis gegen die Mitte der Brusthöhle und werden durch einen eigenen, sehr langen, starken, von dem Processus spinosus des zweiten Lendenwirbels ausgehenden Muskel zurückgezogen. Backentaschen derselben Art, aber kleiner, kommen bei mehreren andern Nagern, wie Tamias, Arctomys, Cynomys, Spermophilus, Cricetomys, Saccostomus vor. Auch die Backentaschen bei Cynocephalus, Macacus, Cercopithecus und Cercocebus sind Erweiterungen des Vestibulum oris. Bei Chiroptera kommen — entgegen der Angabe von Meckel (594) — keine eigentliche Backentaschen vor, wogegen bei mehreren, wie z. B. Epomophorus und Noctilio, die Lippen sehr gross und dehnbar sind.

Die bei Geomydae (Saccomyidae) auftretenden s. g. äusseren Backentaschen, welche sich durch einen grossen verticalen Schlitz, etwa von der Höhe der Nasenspitze schief auf den Unterkiefer hinabreichend,

nach aussen öffnen, und deren Innenfläche von Haaren bekleidet ist, sind nicht den oben genannten homolog, sondern durch einfache Hautduplicaturen entstanden, wie aus dem Verhalten der Muskulatur hervorgeht. Die in der äusseren dünnen Wand dieses Sackes enthaltene Muskulatur gehört nämlich zum grössten Theile dem Musc. sternofacialis an, während die Muskulatur der inneren Wand des Sackes nicht vom Panniculus, sondern vom Masseter und Buccinator mit Ausnahme eines schmalen Randes des Panniculus, welcher als Sphincter des Sackes functionirt, gebildet wird.

Fig. 111.

Harter Gaumen eines menschlichen Embryo von 16 cm, $3\frac{1}{2}$ mal vergrössert. *p* Papilla incisiva. *r* Raphe. (Nach Gegenbaur 570.)

Bei Coelogenys wird die Höhle des enorm entwickelten Jochbogens von der Mundschleimhaut ausgekleidet — also eine Art „Backentasche“, welche durch Ausdehnung des Vestibulum oris entstanden ist*). Während Rengger angibt, dass diese Höhlung vermittelst der beweglichen Zunge mit Speisevorräthen gefüllt und wieder geleert wird, bezweifelt Hensel wohl mit Unrecht, dass dieselbe diesem Zwecke dient.

Bei Lepus und Castor (594) trägt die Mundhaut auf jeder Seite einen breiten, von der Mundöffnung bis zu den Backenzähnen reichenden Streifen von langen, steifen, dichtstehenden Haaren. Das Vorkommen von Haaren in der Mundhöhle wird durch die Thatsache verständlich, dass der fragliche Theil der Mundhöhle durch Einstülpung des Ektoderms entstanden ist.

Fig. 112.

Harter Gaumen von Cercopithecus sp. Nat. Grösse. (Nach Gegenbaur 570.)

Als eine Besonderheit in der Mundhöhle der Säugethiere sind die den harten Gaumen besetzenden, mit derbem Epithel bekleideten Leisten oder Falten, die Gaumenleisten (Gaumenstaffeln) zu erwähnen. Bei Echidna stehen dieselben am hinteren Abschnitte in einer wichtigen Function, indem sie mit Zähnchen besetzte derbe Platten tragen, welche mit der Reibplatte der Zunge (siehe unten) zusammenwirken. Mit diesen verglichen sind die am vorderen Abschnitte des Gaumens befindlichen schwachen Leisten rudimentäre Gebilde, ebenso

*) Nach Milne-Edwards (595 a) wird diese Backentasche von der äusseren Haut gebildet; ausserdem kommen innere Backentaschen vor.

wie sämmtliche Gaumenleisten von Ornithorhynchus. Bei Marsupialier und Placentalier kommen sie nicht selten dem Volum nach sehr bedeutend vor, und in manchen Ordnungen ist bei der Derbheit und Dicke der Epithellage auch eine zerkleinernde Function nicht ausgeschlossen. So spielen die stark differenzirten Gaumenleisten der Pteropodidae unter Zusammenwirkung mit der Zunge jedenfalls eine wichtige Rolle bei dem Zerkleinern der Nahrung (Früchte) dieser Thiere. Auch bei Raubthieren und Nagern sind die Gaumenleisten sehr bedeutend entwickelt. Indem ich in Bezug auf ihre wechselnde Anzahl, Form und specielle Anordnung bei den verschiedenen Säugern, besonders auf No. 626, 144, 148, 249 in dem vorstehenden Literaturverzeichnisse sowie für die Hausthiere auf Leisering's und Müller's Handbuch verweise, möchte ich hier nur an ihr Verhalten bei den Primaten erinnern. Beim erwachsenen Menschen zeigt die Schleimhaut des harten Gaumens vorne eine mehr oder weniger deutliche mediane Erhebung (Raphe) und seitlich davon einige (2—4) quere bogenförmige Gaumenleisten, während der hintere Abschnitt stets glatt erscheint. Diese Leisten sind beim Neugeborenen und beim Embryo (Textfig. 111) in grösserer Entfaltung und Anzahl vorhanden und nehmen eine grosse Fläche des harten Gaumens ein. Später erfahren sie eine Rückbildung, und im höheren Alter können sie vollständig verschwinden, sodass dann die ganze Gaumenfläche glatt erscheint. Sie sind somit beim Menschen rudimentäre Organe geworden. Die übrigen Primaten, die Affen, schliessen sich dagegen dem embryonalen Verhalten beim Menschen an. Beim Orang fand Gegenbaur nur 7, bei Cercopithecus (Textfig. 112), Inuus, Ateles und Cebus sind dagegen mindestens 10 Falten vorhanden, sodass der ganze harte Gaumen von diesen Bildungen eingenommen wird (570).

Fig. 113.

Balaenoptera Sibbaldii. Ausgewachsene Barte. Schematischer Schnitt durch eine quergehende Bartenreihe. *a* Hauptbarte. *b*—*f* Nebenbarten. *g* Deckschicht der Hauptbarte. *i* Hornröhre der Hauptbarte. *m* Marksäule der Hornröhre. *o* Zwischensubstanz. *t* Hornröhrenpapillen. (Nach Tullberg 640.)

Als eine Differenzirung der Gaumenleisten sind die Barten der Walthiere aufzufassen. Bei ihrem ersten embryonalen Hervortreten gleichen sie auch ersteren Gebilden, wie sie z. B. bei Wiederkäuern auftreten, in auffallender Weise, obgleich die Epithelmasse bei den Bartenanlagen bedeutend dicker ist. In beiden Fällen haben wir erhöhte Bindegewebs-

fortsätze mit Gruppen von verlängerten Papillen, und in beiden Fällen entsprechen die Bindegewebsfortsätze auch den Erhöhungen auf der Oberfläche der Schleimhaut. Im ausgebildeten Zustande bestehen die Barten aus quergestellten Hornscheiben, die in den Seitentheilen des Oberkiefers befestigt sind, den Mitteltheil des Gaumens frei lassend. Die dem lateralen Rande zunächst sitzenden Scheiben sind die grössten

Fig. 114.

Balaenoptera Sibbaldii. Bartenanlage. *a* der äussere in das Bindegewebe eingesenkte Rand. *b* embryonale Hauptbarten. *c* Leisten mit konischen Zapfen. *d* an den Spitzen aufgelöste konische Zapfen. *e* die inneren jüngsten Theile der Leisten. *f* Bindegewebe. (Nach Tullberg 640.)

und werden Hauptbarten, die medialwärts immer kleiner werdenden Nebenbarten (Eschricht) genannt. Die laterale Seite der Reihe, welche nur von den Hauptbarten gebildet wird, ist eben, wogegen die mediale, an deren Bildung sowohl die Hauptbarte als alle Nebenbarten sich betheiligen, in eine Menge borstenähnlicher Haare aufgelöst ist (Textfig. 113). Die Bartenscheiben, welche mit ihrer Basis in einer weichen Masse, der Bartenzwischensubstanz, stecken, bestehen aus einer Rindensubstanz, der Deckschicht, und einer Marksubstanz, der Hornröhrenschicht. Der wesentlichste Bestandtheil letzterer sind die Hornröhren, deren freie Enden die haarartigen Fransen am Medialrande der Barten bilden. In die Hornröhren dringen plattenartige Fortsätze der Schleimhaut („Bartenkeime“ Eschricht) und diese tragen auf ihrem der Barte zugewendeten Rande eine Menge fadenförmiger Papillen, eine jede in eine Hornröhre hineingehend. Die Hornröhren werden durch eine spärliche Zwischenmasse von ebenfalls verhornten Zellen zusammengehalten. Der

distale Theil der Hornröhren wird von einer Marksubstanz eingenommen. Pigment findet sich sowohl in den Epithelzellen der Barten und der Zwischenmasse, als auch in besonderen stark verzweigten Pigmentzellen der Cutis (640, 552, 525).

Von der Bartenanlage eines Embryo von Balaenoptera Sibbaldii gibt Fig. 114 eine Vorstellung.

Bei der jungen Echidna fand Parker (611) an verschiedenen Stellen der Mundhöhle typische Hornzähne, welche im vorderen Theile des Unterkiefers deutliche Leisten bilden.

Bei einem 39 mm langen Jungen von Myrmecobius fasciatus fand ich (589) in der Schleimhaut des Gaumens mehrere Haufen von in Reihen geordneten Hornzähnen; beim älteren Thiere fehlen dieselben vollständig.

Speicheldrüsen.

Bekanntlich ist bei den Säugethieren den niederen Vertebraten gegenüber insofern eine Differenzirung der Speicheldrüsen eingetreten, als anstatt ihrer gruppenförmigen Anordnung zu mehreren grösseren drüsigen Massen mit zahlreichen Ausführungsgängen drei bis vier Drüsenpaare, jedes oft mit einem einzigen langen Ausführungsgang, mächtig entwickelt sind, während die sonst vorhandenen kleinen Drüsen nur sehr schwach ausgebildet sind. Es sind dies die Ohrspeicheldrüse (Glandula parotis) mit Ductus Stenonianus — eine näher der Ausmündungsstelle gelegene abgesonderte Portion wird als Parotis accessoria (= Gland. zygomatica s. facialis) bezeichnet —, Unterkieferdrüse (Gl. submaxillaris) mit Duct. Whartonianus, die Unterzungendrüse (Gl. sublingualis) meistens mit mehreren getrennten Ausführgängen (Duct. Rivini) und Gl. retrolingualis mit Duct. Bartholinianus. Ranvier (621) hat nachgewiesen, dass die von älteren Forschern als Gl. sublingualis aufgefasste Drüse zwei differente Theile enthält, von denen der *vor* dem Nerv lingualis gelegene als Gl. sublingualis, der hinter ihm gelegene als Gl. retrolingualis, dessen Ausführgang der Duct. Bartholinianus ist, bezeichnet wird (vergleiche auch 591, 593). Ausserdem können Differenzirungen der Glandulae buccales vorkommen, welche als Gl. infraorbitalis und Gl. buccalis inferior bezeichnet werden. Mit der voluminösen Gestalt gehen manche Modificationen in ihrem feineren Baue, besonders im Verhalten der Epithelien einher, so dass man drei Arten von Drüsen: seröse, Schleimspeicheldrüsen und zusammengesetzte Drüsen unterscheiden kann. So werden als seröse Drüsen die Parotis bei Kaninchen, Hund, Katze und die Submaxillaris beim Kaninchen, Mus decumanus, Sciurus, Cavia; als Schleimspeicheldrüsen die Sublingualis bei Kaninchen, Mus decumanus, Sciurus, Cavia, Erinaceus, Vespertilio murinus, Vesperugo noctula und pipistrellus, Mensch, die Submaxillaris bei Hund, Mustela putorius und Katze, die Retrolingualis bei Mus decumanus, Sciurus, Cavia, Erinaceus, Vespertilio murinus, Vesperugo noctula und pipistrellus; als gemischte Speicheldrüsen die Submaxillaris bei Maus,

Meerschweinchen, die genannten Chiroptera, Pferd, Affe (!) und Mensch sowie die Retrolingualis bei Mustela putorius, Hund, Katze und die Sublingualis bei Pferd, sowie letztere wie auch Submaxillaris und Retrolingualis beim Schwein und Schaf angeführt (Ranvier 621, Stöhr). Bezüglich des histologischen Baues muss auf die gewöhnlichen Handbücher verwiesen werden.

Monotremata. Bei Echidna ist zuerst von Viallanes (645) eine gut entwickelte Parotis nachgewiesen worden; sie ist weit hinter dem Meatus auditorius externus gelagert (Taf. CXIII, Fig. 1 *f*) am äusseren Rande des Trapezius; Duct. Stenonianus öffnet sich vor dem Musc. masseter. Bei Ornithorhynchus (Owen) liegt die Parotis wie gewöhnlich vor dem Meat. aud. externus. — Gl. submaxillaris zerfällt bei Echidna in zwei paarige Drüsen (350, 645), von denen doch wohl die eine als Retrolingualis aufzufassen ist (vergleiche unten). Die vorderen, dorsalen (Taf. CXIII, Fig. 1 *h*) sind ausserordentlich gross, in viele Lappen getheilt und liegen an den tiefen Muskeln an der Vorderseite des Halses, sich hinterwärts bis über den vorderen Rand des Episternums erstreckend; der Ausführgang zieht zwischen den beiden Portionen des M. mylohyoideus nach vorne, wo rings um denselben mehrere kleine accessorische Drüsen gelagert sind. Die hintere ventrale und mehr oberflächlich gelegene Submaxillaris (Taf. CXIII, Fig. 1 *i*) ist von ovaler Form, kleiner als die vordere und liegt auf dem M. sternomastoideus; ihr Ausführgang fliesst am vorderen Rande der tieferen Portion des M. mylohyoideus mit dem der dorsalen Drüse zusammen. Der gemeinsame Ausführgang verläuft dorsalwärts vom M. mylohyoideus; er erweitert sich und lässt von seiner medialen Peripherie eine Anzahl Quercanäle (Taf. CXIII, Fig. 1 *a*) abgehen, welche sich wiederholt theilen und am Mundhöhlenboden jederseits in einer Reihe öffnen (Taf. CXIII, Fig. 2 *c*). Bei Ornithorhynchus ist die Submaxillaris einfach und der Ausführgang mündet am Frenulum linguae aus. — Gl. sublingualis ist bei Echidna eine voluminöse, spindelförmige Drüsenmasse, an der Innenfläche des Unterkieferknochens gelegen und etwa ebenso lang wie dieser Knochen; sie mündet durch zahlreiche Oeffnungen lateralwärts von denen der vorigen Drüse am Boden der Mundhöhle aus (Taf. CXIII, Fig. 2 *d*). Nach Meckel fehlt Sublingualis bei Ornithorhynchus.

Die Marsupialia besitzen alle drei Drüsen und dürften keine grössere Besonderheiten darbieten. Bei Myrmecobius fand ich die Submaxillaris aus zwei, völlig getrennten, Theilen bestehend; der hintere und längere erstreckt sich bis in die Nähe der Clavicula; die Ausführgänge beider Theile verlaufen getrennt bis zum hinteren Rande der M. mylohyoideus, wo sie sich vereinigen (330).

Edentata (140, 143, 144, 145, 426). Die Myrmecophagidae zeichnen sich durch die Grösse, die Bradypodidae durch die Kleinheit ihrer Speicheldrüsen aus. Die Parotis, welche innerhalb dieser Gruppe relativ schwach bleibt, ist bei Myrmecophagidae viel kleiner als Submaxillaris,

an welche sie unmittelbar grenzt, und wird vom M. depressor auris durchzogen; Duct. Stenonianus hat bei Myrm. jubata die gewaltige Länge von 11 (engl.) Zoll und endet nahe der Mundöffnung. Bei Chlamydophorus (Taf. CXIII, Fig. 3 *b*) liegt neben dem Duct. Stenonianus eine grosse, bei anderen Dasypodidae eine kleinere Drüse, von Hyrtl (140) als Gl. buccalis, von Rapp (145) als Parotis accessoria gedeutet. — Gl. submaxillaris ist bei Myrmecophagidae enorm entwickelt, da sie sich über die Seiten des Halses und bis zum Brustbein, hier

Fig. 115.

Myrmecophaga jubata. Schematische Darstellung der Ausführgänge der Gl. submaxillaris. *a, b* die beiden Gänge der hinteren Theile der Drüse münden zusammen. *c* Der Gang vom vorderen Theile mündet gesondert hinter jenen. (Nach Forbes 563.)

mit der gegenseitigen zusammenstossend, und zur Basis des Humerus erstrecken, die Höhlung vor der Schulter ausfüllend und dieser Körperregion einen kegelförmigen Umfang verleihen. Aus jeder Drüse gehen nach Pouchet (144) drei Ausführgänge ab, von welchen sich zwei vereinigen, sodass jederseits zwei Duct. Whartoniani dorsalwärts vom M. mylohyoideus bis nahe zur Symphysis mandibulae verlaufen; hier erweitert sich der eine und in dieser blasenförmigen Erweiterung mündet dann der andere aus; die kleine gemeinsame Ausmündungsstelle liegt in der Mitte des Mundhöhlenbodens. In ihrem Anfangstheile sind die beiden Ausführgänge mit einer Anschwellung versehen; über die Beziehungen des Duct. Whartoniani zum M. constrictor salivaris siehe oben pag. 700. Owen (143) fand jederseits nur einen Ausführgang mit einer blasenförmigen Erweiterung; dasselbe gibt Rapp (145) für Tamandua an, während nach Chatin bei der letzteren jederseits drei Submaxillares vorkommen, von denen jede ihren besonderen und gesondert ausmündenden Ausführgang hat. Forbes (563) findet dagegen sowohl bei seinem Exemplar als bei den von Owen untersuchten drei Ausführgänge, welche ausmünden, wie Textfig. 115 zeigt. Auch bei Dasypodidae ist Submaxillaris (Taf. CXIII, Fig. 3 *c*) stark entwickelt, bis zur Clavicula und dem Brustbein reichend, und (bei Chlamydophorus) zweigetheilt. Mehrere Ausführgänge münden in eine grosse Blase, aus welcher der Duct. Whartonianus hervorgeht. — Gl. sublingualis besteht bei Myrmecophagidae aus einer unter der Schleimhaut gelegenen Drüsenmasse, welche Pouchet (144) als Glandulae buccales bezeichnet, und welche Drüsen mit getrennten Oeffnungen am Mundhöhlenboden ausmünden. Aehnlich verhält sich die Drüse bei Dasypodidae.

Insectivora (148). Bei Erinaceus ist eine grosse Parotis accessoria vorhanden. Bei Talpidae ist die Parotis sehr gross und erstreckt sich nach hinten und dorsalwärts bis zum hinteren Rande des Schulterblattes. — Bei Erinaceus (621) sind am Unterkiefer zwei grosse Speicheldrüsen vorhanden; von diesen ist die laterale eine Schleimspeicheldrüse und wird als Retrolingualis bezeichnet, während die mediale eine seröse Drüse ist und als Submaxillaris aufgefasst wird; die beiden Ausführgänge verlaufen dicht nebeneinander. Wesentlich ebenso bei Talpa. Es ist mehr als wahrscheinlich, dass bei mehreren der bisher sowie auch im Folgenden aufgeführten Thiere, wo zwei Submaxillares, aber ohne Angabe ihrer Structur, beschrieben werden, die eine derselben der Retrolingualis entspricht. Bei Erinaceus kommt eine zweigetheilte Sublingualis vor; bei Talpa ist diese nicht gefunden (621).

Chiroptera (626). Die Parotis, gut entwickelt bei den insektenfressenden Formen, ist es in noch höherem Grade bei den frugivoren (Pteropi, Stenodermata); bei den blutsaugenden Desmodi ist sie dagegen sehr reducirt. Submaxillaris ist doppelt; die vordere kleinere Portion entspricht der Retrolingualis (so wenigstens bei Vespertilio murinus, Vesperugo noctula und pipistrellus), die hintere der Submaxillaris s. str. (621). Einfach ist die Submaxillaris bei Harpyia, Megaderma, Rhinolophus und Rhinopoma. Sublingualis ist entgegen den älteren Angaben immer vorhanden, am grössten bei den frugivoren Formen; sie mündet mit mehreren Oeffnungen am Mundhöhlenboden.

Glires. Parotis ist bei Erethizon (164) sehr gross, bedeutend grösser als Submaxillaris, und erstreckt sich über die Halsseite bis zum Schlüsselbein; ebenfalls enorm (20 mal grösser als Submaxillaris) bei Castor. Beim Kaninchen ist sie ebenfalls grösser als Submaxillaris, doch hat sie keine so grosse Ausdehnung wie bei den vorigen. Bei den omnivoren Nagern ist sie dagegen meist kleiner als Submaxillaris. Bei Coelogenys, Erethizon und Cavia kommt eine Parotis accessoria vor (626, 164). Bei Mus, Sciurus und Cavia hat Ranvier (261) sowohl Submaxillaris als eine kleinere Retrolingualis nachgewiesen; bei Lepus kommt dagegen nur eine Submaxillaris vor. Sublingualis ist bei Mus, Sciurus und Cavia sehr schwach, stärker bei Lepus; bei allen mündet sie mit mehreren Ausführgängen am Mundhöhlenboden hinter denjenigen der Submaxillaris und Retrolingualis. Bei Lepus tritt ausserdem noch eine Gl. infraorbitalis auf, welche als eine Differenzirung der Glandulae buccales aufgefasst wird; dieselbe liegt im unteren vorderen Winkel der Orbita, hinter der Wurzel des Processus orbitalis zygomatici, durch die Membrana orbitalis von der Gl. Harderiana getrennt; ihr feiner Ausführgang mündet im Vestibulum oris in der Gegend des letzten oberen Prämolaren. Als Gl. buccalis inferior wird ein etwa 10 mm langer cylindrischer Drüsenkörper bezeichnet, welcher lateralwärts von den unteren Backenzähnen liegt und durch mehrere Ausführgänge vor diesen ausmündet.

Carnivora. Parotis ist bald grösser (Katze, Viverra, Herpestes), bald kleiner (Hund) als Submaxillaris. Bei der Katze ist eine Parotis accessoria vorhanden; bisweilen auch beim Hunde beobachtet. Gl. parotis soll bei *Pinnipedia* fehlen (595 a); nach Flower (557) kommt jedoch bei Phoca vitulina sowohl Parotis als Submaxillaris vor. Bei Hund, Katze und Iltis ist nach Ranvier (621) keine Sublingualis vorhanden, dagegen Submaxillaris und Retrolingualis, welche letztere von älteren Autoren als Sublingualis beschrieben ist. Retrolingualis, stets kleiner als Submaxillaris, liegt vor letzterer; die Ausführgänge der beiden genannten Drüsen verlaufen wie stets unmittelbar nebeneinander und münden am Frenulum linguae. Dieser Darstellung entgegen lässt sich jedoch leicht nachweisen, dass beim *Hunde* vor dem Nerv. lingualis ein langgestreckter schmaler Drüsenkörper vorkommt, der sich dem vorderen Theile der Retrolingualis anschliesst und mehrere Ausführgänge (Duct. Rivini) besitzt. Diese Drüse ist offenbar Sublingualis, sie wird oft als oraler Theil der Sublingualis beschrieben, während Retrolingualis als aboraler bezeichnet wird (Taf. CXV, Fig. 7). Eine Gl. orbitalis s. infraorbitalis tritt in ähnlicher Weise wie beim Kaninchen (siehe oben) auch beim Hunde auf.

Bei Hyrax ist die Parotis grösser als die Submaxillaris, und die Sublingualis etwa gleich gross wie die letztere (50).

Bei Elephas indicus variirt die Grösse der Parotis; Duct. Stenonianus öffnet sich in der Nähe des Alveolarrandes des Oberkiefers. Watson (207) und Mill und Greenwood (206) fanden keine Submaxillaris, welche dagegen von Mayer (205) beschrieben wird. Auch das Vorkommen einer Sublingualis ist zweifelhaft.

Bei Perissodactyla und Artiodactyla ist die Parotis die grösste der Speicheldrüsen, wie überhaupt bei allen Thieren, welche Pflanzenfresser sind und ihre Nahrung lange kauen; so ist sie beim Pferde von länglich viereckiger Gestalt und liegt zwischen dem hinteren Rande des Unterkiefers und dem Flügel des Atlas; bei Porcus und Phacochoerus (50) erstreckt sie sich nach hinten bis zum Schultergelenk und medialwärts bis zum Musc. sterno-thyroideus. Duct. Stenonianus läuft bei Pferd, Tapir, Rind und Schwein an der Innenfläche des Unterkieferastes und schlägt sich am vorderen Ende des Musc. masseter nach aussen um und geht dann vor dem vorderen Rande dieses Muskels nach oben und durchbohrt den Musc. buccinator; bei Schaf und Ziege geht der Gang entweder in gerader Richtung quer über die äussere Fläche der Backen oder er macht auf den Masseter einen Bogen nach unten, der bis zum unteren Rande dieses Muskels reichen kann (Leisering und Müller). — Beim Pferde ist nur eine Submaxillaris von länglicher Form, sich in einen leichten Bogen von der Flügelgruppe des Atlas bis zum Körper des Zungenbeins erstreckend, vorhanden, beim Schafe kommt ebenfalls nur diese (reichgelappt) vor, während beim Schweine ausser dieser eine von ihr wohl geschiedene, langgestreckte Retrolingualis — meist als

hintere Portion der Sublingualis aufgefasst — vorhanden ist; die Gänge beider münden an einer knorpelharten Falte in der Symphysengegend, der s. g. Hungerzitze aus. — Sublingualis mündet beim Pferd und Schwein mit zahlreichen Ausführgängen am Boden der Mundhöhle. Beim Schafe besitzt sie einen von ihrem Vorderende abgehenden gemeinschaftlichen Ausführgang, welcher neben dem Duct. Whartonianus verläuft; nach aussen von ihr befinden sich mehrere Drüsenhaufen mit getrennten Ausführgängen, welche Drüsen von Ranvier als accessorische Sublingualisdrüsen aufgefasst werden (621).

Bei Manatus ist die Parotis sehr gross, Submaxillaris ebenfalls gut entwickelt; Sublingualis schwächer mit gesonderten Ausführgängen (221).

Bei Cetacea werden die Speicheldrüsen vermisst oder als rudimentär angegeben; möglicherweise ist ein Rest des Duct. Stenonianus vorhanden.

Bei den Halbaffen ist die Parotis stärker als die Submaxillaris. Bei Nycticebus wird von Schroeder van der Kolk und Vrolik (248) ein höchst eigenthümliches Verhalten der Ausführgänge der Submaxillaris beschrieben und abgebildet: dieselben vereinigen sich nämlich zu einem gemeinsamen Gange, welcher nach hinten zur Zungenwurzel verläuft und sich in der Mundhöhle öffnet „un peu au-dessus de l'os hyroïde“. Dieser durchaus befremdende Befund ist sehr der Nachuntersuchung bedürftig.

Primates. Meist wird grosse Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen angetroffen. Bezüglich der Sublingualis bei diesem besteht nach Ranvier (621) das gewöhnliche Verhalten darin, dass jede der Drüsengruppen einen besonderen Ausführgang (Ductus Rivini) besitzt; der Ausführgang der vordersten Gruppen mündet in der Nähe des Duct. Whartonianus aus. Eine Gl. retrolingualis fehlt. — Bei Hylobates (326) vereinigen sich die beiderseitigen Ausführgänge der Submaxillaris und communiciren mit der Mundhöhle durch eine kleine Oeffnung in der Plica sublingualis an der Basis des Frenulum linguae; meist mündet in den Duct. Whartonianus einer der zahlreichen Ausführgänge der Sublingualis. Beim Orang (113) gehen von der Submaxillaris zwei Ausführgänge ab, die sich jedoch bald vereinigen.

Zunge.

Indem der allgemeine Bau der Zunge hier als bekannt vorausgesetzt werden muss, mag hier nur an dasjenige, was wir durch His' Untersuchungen von der Entwicklung der Zunge bei menschlichen Embryonen wissen, kurz erinnert werden. Sie entsteht aus einer vorderen und einer hinteren Anlage. Erstere (Tuberculum impar) entsteht sehr frühzeitig an dem Boden der Mundhöhle in dem Viereck, das beim Zusammenstossen des Mandibularbogen und Hyoidbogens in der Medianlinie frei bleibt. Die hintere Anlage entsteht paarig, nämlich aus zwei Wülsten in der Gegend, wo der dritte und vierte Schlundbogen in der Medianlinie zusammentreffen. Die endgültige Form der Zunge entsteht durch transversale Verlöthung der beiden Anlagen; das Tuberculum impar wächst zum

Zungenkörper aus, die hintere Anlage zur Zungenbasis. Die Zungenpapillen liegen ausschliesslich im Bereiche des Tuberculum impar; auf der Zungenbasis finden sich keine eigentlichen Papillen, sondern nur Schleimhautwucherungen.

Die Zungenpapillen treten in vier verschiedenen Formen auf:

1) Papillae filiformes (villosae),
2) „ fungiformes (clavatae),
3) „ circumvallatae (vallatae),
4) Papilla foliata (Mayer's Organ).

Von diesen können die erstgenannten als mechanische Papillen, die drei letzteren Gruppen als Geschmackspapillen bezeichnet werden.

Indem ich bezüglich des feineren allgemeinen Baues dieser Papillen auf die histologischen Handbücher und bezüglich der speciellen Verhältnisse bei einzelnen Thiergruppen auf die folgende Darstellung verweise, hebe ich hier vornehmlich nach Gmelin's (575) Untersuchungen folgendes hervor.

Was zunächst die Pp. circumvallatae betrifft, so hat allerdings der vom Graben umgebene Theil bei den höheren Säugern eine kreisrunde Form, allein es ist dies durchaus nicht die häufigere Form. Als

Fig. 116.

Zungenbasis von Macropus giganteus. *a* Papilla foliata. *b* P. circumvallata. $^2/_1$ nat. Gr. (Nach Gmelin 575.)

die einfachste wird diejenige angesehen werden müssen, bei welcher noch keine vollständige Abgrenzung von der übrigen Zungenschleimhaut durch Wall und Graben stattgefunden hat, bei welcher vielmehr der Graben durch Brücken unterbrochen ist, vermittelst deren die Papillen oberflächlich mit der Zunge in Verbindung stehen, wie bei Cavia, Coelogenys, Hystrix und Myopotamus. Auf der Oberfläche finden sich Poren, welche erweiterte Ausführungsgänge seröser Drüsen sind; solche Ausführgänge finden sich auch an den Seitenwänden und am Boden des Grabens.

Die einfachste Form einer Papilla foliata zeigt die Zunge von Halmaturus giganteus: kleine, nicht sehr scharf abgegrenzte Erhebungen der Schleimhaut, welche in ihrer Mitte eine spalt- oder nadelstichförmige Vertiefung haben (Textfig. 116). Die mikroskopische Untersuchung ergiebt, dass hier ein Geschmacksorgan vorliegt: die Wände der Vertiefungen tragen einige Geschmacksknospen, das bindegewebige Gerüste der Wände birgt lymphadenoides Gewebe, in die

Fig. 117.

Zungenbasis von Manatus latirostris. *a* Pap. foliata. *c* Vordere Tonsillen. *d* Hintere Tonsillen. *e* Musc. styloglossus $1\frac{1}{2}$ nat. Gr. (Nach Gmelin 575.)

Vertiefungen münden seröse Drüsen. — Eine ähnliche Form zeigt die Zunge von Manatus (Textfig. 117); doch sind die Vertiefungen hier schon mehr zu Spaltöffnungen geworden und näher zusammengerückt. Ob hier ein primitives Verhalten oder nicht eher ein Reductionsproduct vorliegt, scheint mir noch nicht ausgemacht. Auch bei Insectivora ist die P. foliata sehr einfach, so beim Igel, wo sie aus einer zwischen zwei Schleimhautwällen gelegenen Spalte, welche mit Geschmacksknospen ausgekleidet ist, besteht. Bei Vespertilio murinus ist das Organ äusserst klein: an der Basis einer schwachen Erhöhung öffnet sich eine nur mikroskopisch wahrnehmbare Spalte, welche mit dicht stehenden Geschmacksknospen ausgekleidet ist. An diese einfachen Formen reihen sich die höher ausgebildeten dadurch, dass die spaltförmigen Oeffnungen grösser werden und sich aneinander lagern. Dadurch entstehen Furchen, und die zwischen den Furchen befindliche Schleimhaut erhält die Form von Falten oder Blättern. Die Spuren einer solchen Entstehung zeigt das Organ, indem die Furchen nicht alle von derselben Länge und Lage und die Falten nicht alle von derselben Dicke sind (Pferd, Schwein, Tapir). Von dieser Form bis zur hochentwickelten der Nager ist nur ein kleiner Schritt: die Falten und Furchen sind regelmässiger gestaltet und gelagert, und der ganze Bezirk hat eine scharfe Umgrenzung erfahren. Die Beziehungen der Pp. foliatae zu den serösen Drüsen sind dieselben wie bei den Pp. circumvallatae.

Die Drüsen des Zungengrundes beginnen hinter den Pp. circumvallatae und reichen bis zur Epiglottis. Sie bilden ein unter der Schleimhaut gelegenes Polster und sind, abgesehen von einer Ausnahme, nur Schleimdrüsen; ihre Ausgänge sind auf zweierlei Art gestaltet: entweder sie erweitern sich vor ihrer Mündung an der Oberfläche flaschenförmig auf oder zwischen den Falten der Zungenschleimhaut; oder aber es öffnen sich die Drüsencanäle in grübchenartige Einstülpungen des Epithels, die s. g. Krypten oder Balgdrüsen.

Wir haben bei der Papilla foliata gesehen, dass die einfachste Form des Geschmacksorgans in grübchenförmigen, mit Sinnesepithelien ausgestatteten Vertiefungen der Schleimhaut besteht, in welche Drüsenausführgänge münden. „Durch Vereinigung nebeneinander gelagerter Grübchen entstehen die Geschmacksfurchen. Eine ganz ähnliche findet sich wieder am Zungengrund. Die Balgdrüsen, welche in ihren Höhlungen einzelne Ausmündungen von Zungendrüsen aufnehmen, häufen sich an der seitlichen Pharynxwand zusammen. Dadurch entstehen die Tonsillen (siehe unten) und durch Vereinigung der Balgdrüsenhöhlen die Furchen der Tonsillen. Das Hauptbaumaterial aber, aus dem sowohl die Wand der Geschmacksfurche als der Balgdrüsenhöhle sich aufbaut, ist lymphadenoides Gewebe. Während jedoch an der Geschmacksfurche nur einzelne Lymphfollikel aus diesen sich entwickeln, nehmen diese in der Wand der Balghöhlen so überhand, dass die ursprüngliche Bedeutung dieser Höhle, eine gemeinsame Bucht für die Ausmündung von Drüsencanälen zu sein, in den Hintergrund tritt. Dafür werden an den Geschmacksfurchen gewisse Zellen der epithelialen Auskleidung zu den dem Geschmack dienenden Sinneszellen umgewandelt, und um diese durch Bespülen mit dünnflüssigem Secret stets perceptionsfähig zu erhalten, treten an Stelle der Schleimdrüsen die serösen Drüsen.“

Von dieser Anschauung ausgehend, stellt Gmelin Uebergangsformen zwischen den Balgdrüsen des Zungengrundes und den Geschmacksfurchen fest, und zwar sowohl für die Pap. circumvallata als foliata. Als weiterer Beweis für die Entwicklung der Geschmacksorgane aus Organen des Zungengrundes führt Gmelin die Zunge vom Iltis an, wo die Wurzel an Stelle der Bälge und Schleimdrüsen Pp. circumvallatae und Eiweissdrüsen trägt.

Uebergangsformen zwischen den Balgdrüsen des Zungengrundes, beziehungsweise des Zungenrandes und den Pp. foliatae zeigen solche Formen wie Halmaturus (Textfig. 116), Manatus (Textfig. 117) und Tapir.

Der Umstand, dass die Pp. circumvallatae auf dem Tuberculum impar entstehen, während die Balgdrüsen der hinteren Anlage angehören, spricht nach Münch (599) nicht zu Gunsten der Annahme Gmelin's.

In Bezug auf das Verhalten der Drüsen der Zunge im übrigen mag hier nur an die in der Zungenspitze liegende Nuhn'sche Drüse erinnert werden, welche beim Schafe, Orang und Menschen gefunden worden ist. Beim Schafe ist sie eine gewöhnliche Schleimdrüse, beim Menschen

und Orang dagegen liegen Schleim- und Eiweissdrüsenelemente eng ineinander gefilzt (Podwisotzky nach Wiedersheim).

Das Foramen coecum ist nur beim Menschen gefunden worden.

Die Muskulatur der Zunge verhält sich bei den verschiedenen Säugethieren ziemlich übereinstimmend. Theilweise nach den Untersuchungen von Prinz Ludwig Ferdinand (590) folgt hier eine gedrängte Darstellung einiger.

Für alle Binnenmuskeln haben wir die Fixationspunkte in dem Zungenbein, dem Unterkiefer und dem Griffelfortsatz zu suchen. In der Medianebene der Zunge ist ein Septum linguae angebracht, welches Fixationspunkte für zahlreiche Muskelbündel darstellt. Es wird als das sehnige Ende der queren Zungenmuskeln aufgefasst, weil an allen Abschnitten der Zunge, wo Fasern des Musc. transversus linguae vorhanden sind, das Septum linguae sich vorfindet und seine Stärke und Ausdehnung genau im Verhältniss zur Ausdehnung des genannten Muskels steht.

Musc. transversus nimmt seinen Ursprung von der lateralen Fläche des Septum und strahlt nach der Oberfläche der Zunge so aus, dass er sowohl den Zungenrücken und den Seitenrand, als auch die unteren Flächen der Schleimhaut erreicht. In der Art der Ausstrahlung ergeben sich untergeordnete Verschiedenheiten bei verschiedenen Thieren. Bei einigen (Schwein, Erinaceus, Vespertilio, Hapale, Mensch) haben einzelne Muskelfasern des Transversus keine Beziehung zu dem Septum; dieselben erfahren eine Kreuzung in der Medianlinie und werden als M. cruciatus linguae bezeichnet.

M. genioglossus ist bei allen Säugern der stärkste der Zungenmuskeln. Er entspringt sehnig von der inneren Fläche der Pars mentalis des Unterkiefers und steigt in der Medianebene der Zunge aufwärts, um von der Wurzel bis zur Spitze auszustrahlen, wobei ein regelmässiges gitterartiges Ineinandergreifen zwischen ihm und den übrigen Zungenmuskeln stattfindet. Beim Maulwurf zeigt der Muskel die Eigenthümlichkeit, dass derselbe, während er in die Zunge eindringt, von einer horizontal gestellten Sehnenplatte resp. einer sehnigen Inscription durchsetzt ist. — Bei Tarsius und Stenops (572) ist dieser Muskel sehr wenig voluminös und verbreitet sich nur im hinteren Theile der Zunge; endlich unterscheidet sich das Verhalten dieses Muskels hier von denjenigen bei den übrigen Säugern dadurch, dass der Antritt des Muskels an die Zunge sehr weit hinten erfolgt.

M. verticalis linguae verhält sich wie beim Menschen.

M. sagittalis und longitudinalis linguae. Die in der Längsachse der Zunge angebrachten Muskelfasern bilden in der Nähe ihrer ganzen Aussenseite einen zusammenhängenden Muskel mit wechselnder Stärke an den verschiedenen Zungenregionen. Longitudinalis stammt von Styloglossus, Hyoglossus internus und Lingualis ab.

Ueber andere Einzelheiten in der Zungenmuskulatur siehe im Folgenden sowie Cuvier (547 a).

Bei Maulwurf, Igel, Katze, Hund etc. wird in der Medianebene der Zunge ein Gebilde beschrieben, welches als **Lyssa** („Tollwurm“ bei den Raubthieren) bezeichnet wird. Die Lyssa besteht aus Muskelfasern in verschiedenartiger Anordnung, ist vorne spindelförmig, hinten von beiden Seiten zusammengedrückt. Sein hinteres fadenförmiges Ende hängt (beim Hunde) mit dem Zungenbeinkörper zusammen, während das vordere ebenfalls fadenförmig mit der Zungenschleimhaut in Verbindung steht.

Ferner gedenken wir hier der **Unterzunge** (Sublingua), eines Organs, welches sich an der Zungenunterfläche mancher Säuger findet und der Plica fimbriata, eine beim Menschen vorkommende Schleimhautfalte, die sich streckenweise mit feingezacktem Rande von der Zunge abhebt, homolog ist. Da, wo die Unterzunge am besten ausgebildet ist (Halbaffen), besteht sie aus einem durch Knorpel, Fett- und Bindegewebe gestützten Kern und einer äusseren Schleimhautumhüllung, deren Epithelbelag sich zu Papillen erhebt und Neigung zur Verhornung zeigt. Da die Unterzunge offenbar früher ein mehr ausgebildetes Stützskelett besass und dabei zunächst an den vom Basihyale in die Zunge sich erstreckenden Fortsatz bei den Sauropsiden gedacht werden muss, betrachtet Gegenbaur (571, 572) die Unterzunge als ein der Zunge niederer Wirbelthiere morphologisch gleichwerthiges Organ, während die eigentliche Säugethierzunge mit der Zunge der niederen Wirbelthiere nicht homologisirbar ist, sondern ein bis zu einem gewissen Grade von den Säugern neu erworbenes Gebilde ist.

Bezüglich der näheren Befunde bemerken wir Folgendes.

Eine Unterzunge ist bei Halbaffen, Beutelthieren, Primaten (571) und bei Tupaia (569) nachgewiesen worden. Der Grad der Ausbildung und Selbständigkeit ist sehr verschieden. So besitzt sie unter den Halbaffen bei Stenops, Perodicticus (Taf. CXV, Fig. 4, 5), Lemur etc. einen hohen Grad von Selbständigkeit, während sie bei Chiromys (Taf. CXV, Fig. 2, 3) der Zunge fast in ihrer ganzen Ausdehnung angeschlossen ist, sodass nur der in die Spitze auslaufende seitliche Rand etwas frei ist. Zuweilen geht eine Art Frenulum von der Unterzunge zur Unterfläche der Zunge. Der Epithelialüberzug ist in verschiedenem Maasse verhornt; bei Stenops ist die ganze Oberfläche verhornt, am meisten der freie Rand und der mediane Kiel der Unterfläche; bei Tarsius ist die gesammte Unterfläche von derselben Beschaffenheit; bei Lemur sind drei Längsleisten der Unterfläche, bei Chiromys eine verhornt. Bei Stenops enthält die Unterzunge einen von der Mucosa bekleideten centralen Kern, mit einer Bindegewebsscheide und einer aus Fett und Knorpelstücken bestehenden centralen Masse, welche keine Blutgefässe enthält; die Unterzunge entbehrt eigener Muskeln: an ihrer Basis verläuft M. genioglossus (572).

Bei den Beutelthieren ist die Unterzunge in der ganzen Länge der Unterfläche der Zunge angeschlossen, übertrifft aber an Ausdehnung derselben bei den Halbaffen, da sie meist bis zur Zungenspitze reicht; die mediane Falte ist nicht verhornt.

Bei Tupaia (Taf. CXIV, Fig. 4) ist die Unterzunge vollständig der Zungenunterfläche angeschlossen und mit einer starken Plica mediana versehen.

Unter den Primaten fand Gegenbaur ausser beim Menschen nur bei Troglodytes eine Unterzunge und zwar in Gestalt eines dreiseitigen Feldes an der Unterfläche der Zunge; die seitlichen Begrenzungen dieses Feldes erscheinen in der Plica fimbriata, die hintere Begrenzungslinie ist tief eingebuchtet durch den hier in den Zungenkörper eintretenden Musc. genioglossus.

Neuere über die Stützorgane der Zunge von Nusbaum und Markowski (603) ausgeführte Untersuchungen stellen einige als Lyssa bezeichneten Gebilde und die Unterzunge miteinander in morphologischen Zusammenhang. Beim Hunde ist die „Lyssa“ ein wurmförmiges, derbes, an der Medianebene unterhalb der Mucosa der Unterseite der Zunge liegendes Gebilde, welches von einer starken grobfaserigen bindegewebigen Hülle umgeben wird, an welcher isolirte Muskelfasern des Zungenfleisches sich anheften, die theils dem M. lingualis, theils dem M. genioglossus angehören. Die Hülle verlängert sich nach vorne in einen an die Schleimhaut am Vorderende der Zunge reichenden Faden, nach hinten in einen sehr dünnen, langen, gewöhnlich bis an das Hyoideum reichenden Strang. Im Inneren findet sich lockeres Bindegewebe, Fettgewebe, Knorpelgewebe und in verschiedener Richtung verlaufende quergestreifte Muskelfasern. Aus der Entwicklungsgeschichte der Lyssa des Hundes erfahren wir: 1) dass der Strang an der unteren Fläche der Zunge im Bereiche der Schleimhaut einer beim Embryo gut ausgeprägten und der Unterzunge entsprechenden Falte sich entwickelt; 2) dass zuerst die Anlage des lockeren Bindegewebes, des Knorpels und der Muskulatur der Lyssa entsteht und erst später deren äussere Hülle, die aus dem umgebenden Bindegewebe sich entwickelt und beim Embryo continuirlich nach oben in das Septum linguae sich fortsetzt.

Bei der Katze unterscheidet sich die Lyssa hauptsächlich dadurch von dem eben geschilderten Befunde, dass zeitlebens ein continuirlicher Uebergang der äusseren Hülle der Lyssa nach oben in das Septum linguae besteht.

Beim Maulwurf finden wir einen fast in der ganzen Länge der Zunge nahe der Unterfläche derselben in der Medianebene verlaufenden Strang. Auch hier gestaltet sich das Septum linguae als eine continuirliche Fortsetzung der Lyssahülle; beide haben einen identischen Bau. Im mittleren Theile des Längsverlaufes des Stranges ist das mit der Hülle des Stranges zusammenhängende Septum in seinem oberen, unter der Schleimhaut der Zungenoberfläche liegenden Rande strangförmig verdickt, so dass man auf Querschnitten durch die Zunge in dieser Gegend zwei Stränge sieht: einen unteren, grösseren — die eigentliche Lyssa, und einen oberen, viel kleineren — den Nebenstrang, der nur aus grobfaserigem Bindegewebe besteht und blos eine locale Verdickung des Septum darstellt.

Im hinteren Theile des Hauptstranges besteht derselbe ausschliesslich aus longitudinal verlaufenden Muskelfasern; der Strang reicht nicht bis an das Hyoideum.

Bei Erinaceus europaeus besteht die Lyssa fast nur aus longitudinal verlaufenden Muskelfasern; sonst wie beim Maulwurf.

Bei Sus haben sich die Bestandtheile der Lyssa anderer Säuger (Muskelfasern, Bindegewebe und Fettelemente) voneinander getrennt und sind als zwei gesonderte, median mit dem Septum linguae verbundene Theile vorhanden.

In der Zunge des Pferdes befindet sich ein Stützorgan, der s. g. Rückenknorpel, welcher als ansehnlicher, cylindrischer Körper unmittelbar unter der Schleimhaut des Zungenrückens liegt. Er hat keinen Zusammenhang mit dem in die Zunge hineindringenden Processus glossohyalis des Zungenbeinkörpers (vergl. oben pag. 638). Das fragliche Stützorgan besteht aus faserigem Bindegewebe und enthält hier und da Knorpelelemente. Wohl mit Recht wird dieses Stützorgan beim Pferde von Nusbaum und Markowski nicht der Lyssa der Insectivoren und Raubthiere als homolog erachtet.

Die genannten Verfasser gelangen zu dem Resultate, dass die Knorpeltheile in der Lyssa des Hundes, des Maulwurfes etc. ganz denselben morphologischen Werth wie die Skelettheile in der Unterzunge des Stenops (siehe oben) besitzen. Beim Hunde sind im Embryonalzustande gut ausgesprochene Rudimente der Unterzunge (Fimbria et Plica mediana) erhalten, und eben im Bereiche der Schleimhaut dieser Rudimente oberhalb der Plica mediana entwickelt sich die Lyssa mit ihren aus typischem Knorpelgewebe bestehenden Skelettheilen.

Auf Grund vergleichend-anatomischer und embryologischer Thatsachen schliessen ferner Nusbaum und Markowski, dass das Septum linguae ursprünglich ein kapselförmiges Gebilde darstellte, welches in der primitiven Zunge die Skelettheile und deren Muskulatur umgab und als Bestandtheil der Muskelzunge in dieselbe hinübergetreten ist. Diesen kapselförmigen Bau der Zunge sehen wir thatsächlich noch in sehr vielen Fällen erhalten, so bei jungen Katzen, beim Schweine und bei älteren menschlichen Embryonen und bei Neugeborenen. In vielen Fällen, z. B. bei Halbaffen und beim erwachsenen Hunde, hat sich der plattenförmige, nach oben verlängerte Abschnitt der primitiven Kapsel von dem unteren abgetrennt und ein separates Stützorgan, d. i. das eigentliche Septum linguae, gebildet. Der untere Abschnitt dagegen erhielt sich in der Medianlinie der Zunge, unterhalb des Septums, mehr oder weniger nahe der Unterfläche (also in der primären Lage) in der Gestalt der s. g. Lyssa des Hundes oder des s. g. „Kernes“ der Stenopszunge, nachdem er die primitiven Skelettheile und deren Muskeln oder die verfetteten Producte derselben umgeben hat.

Das bei den Fledermäusen als Unterzunge beschriebene Gebilde ist derselben bei den oben genannten Thieren nicht homolog, sondern nichts

anderes als eine Plica sublingualis. Nach Kolenati soll es in Bewegung versetzt werden können nnd einen eigenthümlichen, schwirrenden Ton von sich geben, daher er es „Schwirrzunge“ genannt hat.

Wir gehen jetzt zu einigen Bemerkungen über die Organisation der Zunge bei den einzelnen Ordnungen über.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus ist die Zunge deutlich in zwei Hälften getheilt, von denen die vordere mit Papillen besetzt, die hintere (makroskopisch) glatt ist (Taf. CXIV, Fig. 1, 2). An der Grenze zwischen beiden stehen zwei grosse Hornpapillen (ht) und hinter ihnen zwei tiefe, längliche, schief zur Längsachse gestellte Gruben, welche die Papillae circumvallatae repräsentiren. Zwei andere Gruben mit Geschmacksknospen liegen weiter hinten vor einer Falte, welche die hintere Grenze der Zunge bildet. Die Geschmacksknospen sitzen den Enden von langen, feinen Papillen auf und zeigen einen eigenthümlich unregelmässigen Bau. Die vordere Hälfte des Zungenabschnittes trägt vorn fungiforme, hinter diesen mehr spitze, secundär verzweigte Papillen, die Zungenspitze ist fast in ihrer ganzen Dicke von tubulösen Schleimdrüsen eingenommen, welche an der Zungenspitze in den Papillen, mehr hinten zwischen ihnen münden. Die Papillen enthalten Endkolben, welche den Pacini'schen Körperchen nahe verwandt, aber einfacher gebaut sind, übrigens auch an der Unterseite der Zunge nicht fehlen. Der hintere Theil des vorderen Zungenabschnittes zeichnet sich durch das Fehlen terminaler nervöser Endapparate und durch die Complication seines Epithels aus, an welchen vier Schichten unterschieden werden. Die Hornzähne stimmen ziemlich vollständig mit gewöhnlichen Hornbildungen überein. Die hintere Hälfte der Zunge, welche allein Geschmacksempfindungen vermittelt, ist mit zahlreichen feinen haarähnlichen Papillen besetzt. Der Eingang zu den vorderen Geschmacksgruben kann von einem kreisförmig angeordneten Sphincter geschlossen werden (620). — Bei Echidna zeigt die Zunge ebenfalls eine Sonderung in zwei (auch functionell) differente Abschnitte. Während der vordere schlankere bekanntlich in eigenthümlicher Weise zur Aufnahme der Nahrung dient, ist der hintere bedeutend höher und daher auch muskulöser durch den Besatz von reihenweise stehenden, sehr festen Hornzähnchen ausgezeichnet, welche gegen scharf vorspringende Querleisten der hinteren Region des harten Gaumens zu wirken im Stande sind (573).

Marsupialia (619, 636). Poulton unterscheidet hier folgende Arten von Zungenpapillen:

1) Papillae circumvallatae (vallatae).
2) „ foliatae (lateral gustatory organ or lateral organ).
3) Papillae fungiformes.
4) „ filiformes.
5) Hair-like papillae: sehr feine Pp. filiformes, bei denen der Papillarprocess keine secundären Processe (wie bei den Pp. filiformes s. str.) trägt.

6) Papillae coronatae: zusammengesetzte Pp. filiformes; die Spitze trägt einen Ring gekrümmter „hairlike“ Papillae.

7) Papillae fasciculatae: wie die vorhergehenden, aber die secundären Papillen sind nicht ringförmig, sondern büschelförmig angeordnet.

Betreffs der Anordnung der Pp. circumvallatae bei Marsupialia ist Folgendes zu bemerken. Es sind drei solche vorhanden, welche in einem Dreieck stehen, dessen Spitze nach hinten gerichtet ist; nur bei Dendrolagus ist die Spitze nach vorn gerichtet. Bei Macropus, Petrogale und Dasyurus erinnern sie an die Geschmacksorgane bei Ornithorhynchus. Bei Phalangista, Belideus, Acrobates, Bettongia, Phascolarctos und Didelphys schliesst sich die hintere Papille mehr dem Verhalten bei den Placentaliern an, während die seitlichen einen intermediären Charakter bekunden. Bei Phascolomys, Perameles und einigen Didelphys-Arten nähern sich alle drei Papillen dem bei Placentaliern herrschenden Typus.

Papillae foliatae dürften bei allen Beutelthieren vorkommen. Bei Macropus ualabatus (vgl. pag. 1054) ist das Organ durch eine Reihe von Ausführgängen seröser Drüsen repräsentirt, und an den Wänden der Ausführgänge finden sich die Geschmacksknospen. Bei Phalangista, Belideus, Acrobates und Didelphys ist das Organ mehr complicirt wie bei Placentalia; Petrogale und Phascolarctos nehmen eine vermittelnde Stellung ein. Bei Perameles stellt das Organ eine einzige Furche mit Geschmacksknospen in den Wänden dar.

Die Zunge bei Tarsipes ist lang und zugespitzt und mit langen Pp. coronatae besetzt (632).

Bei Edentata kommen nur zwei Papillae circumvallatae, den beiden vorderen bei Marsupialia entsprechend, vor; nur bei Orycteropus und Manis sind drei vorhanden (451). Bei Chlamydophorus nähern sie sich stark dem Beutelthiertypus, während Tatusia mit den übrigen Placentaliern übereinstimmt; Dasypus nimmt eine vermittelnde Stellung ein. Pp. foliatae fand Tuckerman (637) nur bei Dasypus villosus.

Bei Myrmecophagidae und Manidae ist die Zunge ein aussergewöhnlich langes, weit vorstreckbares Organ. Zurückgezogen ruht es theilweise in einer Scheide. In diese Lage wird es durch enorm ausgebildete M. sterno-glossi (siehe oben pag. 712) gebracht, welche von dem vergrösserten Xiphisternum entspringen. Die Zunge ist nicht an dem Zungenbein befestigt. Im Ruhezustande liegt die Zunge bei Tamandua gefaltet. Bezugs der sehr complicirten Verhältnisse, welche M. genioglossus bei Myrmecophagidae darbietet, sei auf Pouchet's Arbeit (144, pag. 75) verwiesen. Der Bau des ganzen Apparates entspricht der Nahrungsaufnahme: Ameisen und Termiten werden vermittelst der Zunge, deren Oberfläche reichlich mit dem Secret der grossen Speicheldrüsen überdeckt wird, aufgenommen. Abgesehen von den Pp. circumvallatae ist die Zunge bei Myrmecophaga und Cyclothurus glatt, bei Tamandua dagegen mit verhornten, nach hinten gerichteten Pp. filiformes bedeckt. —

Bei *Manis javanica* wird das vordere Zungenende durch Furchen in zwei seitliche und ein mittleres Feld geschieden; letzteres endet mit knopfförmiger Ausbreitung, welche die eigentliche Zungenspitze darstellt, die für das blosse Auge fast glatt erscheint. Die beiden seitlichen Felder sind mit halbkugeligen Papillae fungiformes überdeckt, während ihr Seitenrand deutlich gekerbt ist. Im hinteren Zungentheile fehlen die Pp. fungiformes und treten nach hinten gerichtete, scharfe, verhornte Pp. filiformes auf; erst in der Nähe der Pp. circumvallatae erscheinen abermals vereinzelte aber grosse Pp. fungiformes, die, theilweise eingesenkt, den Pp. circumvallatae ähneln. Bei Manis tricuspis ist die Zunge viel einfacher gebaut.

Ueber den feineren Bau der Zunge bei Tamandua entnehmen wir den Untersuchungen Prinz Ludwig Ferdinands (590) Folgendes. An Frontalschnitten erkennt man, dass die Zungenscheide erzeugt wird durch die Musc. verticalis et transversalis linguae, welche auseinander weichen und den sagitalverlaufenden M. hyoglossus sowie Gefässe und Nerven vollständig umgreifen. An der lateralen Seite der Muskelscheide gehen die ringförmigen Muskelfasern in eine Sehne über, sodass der Ring nur theilweise aus Muskeln gebildet wird. Im hinteren Theile der Zunge ist ein Septum vorhanden, welches sich gegen die Spitze allmählich verliert. Als Angriffspunkt für alle transversalen und verticalen Muskeln ist die sehnige Scheide, welche unter der Submucosa alle Binnengebilde der Zunge umhüllt, anzusehen.

Die Zunge der Faulthiere ist verschieden von derjenigen der übrigen Edentata: bei Bradypus ist sie dick, schmal und kurz, bei Choloepus gegen die Spitze hin breit, spatelförmig.

Insectivora. Drei Pp. circumvallatae in Dreieckstellung kommen vor bei Erinaceus, Centetidae, Potamogale, Solenodon (148) und Chrysochloris, zwei bei Sorex, Scalops, Talpa (599), Myogale und Gymnura. Nur bei Erinaceus ist eine P. foliata in Form eines W nachgewiesen worden (Boulart). Die Pp. filiformes sind dreispitzig (Gymnura) oder zweispitzig (Erinaceus) oder einspitzig (Centetidae). Bei Myogale soll eine Lyssa (siehe oben pag. 1057) vorkommen (148).

Bei Galeopithecus ist die Zunge am Vorderrande stark gezackt. An der Zungenbasis sind die Pp. filiformes sehr lang und nach hinten gerichtet. Nur zwei grosse Pp. circumvallatae kommen vor; Pp. foliatae sind vorhanden. Eine Unterzunge (siehe oben pag. 1057) ist nur schwach angedeutet, in ihrer ganzen Ausdehnung der Zunge angeschlossen und nur nach hinten ist der Rand von der Zungenwurzel deutlich abgehoben. Ausserdem habe ich das Vorhandensein einer stark ausgebildeten, ganzrandigen Sublingualfalte constatiren können (153).

Chiroptera (599, 626, 636). Bei Pteropodidae kann man eine hintere stark convexe und eine vordere schwach concave Partie unterscheiden. Eonycteris und Macroglossus haben eine Greifzunge. Bei allen Pteropodidae sind drei im Dreieck stehende Pp. circumvallatae vorhanden, nur bei Harpyia kommen vier vor.

Ich vermisse bei Cynonycteris aegyptiaca und Pteropus gouldii Pp. foliatae, Tuckerman fand sie bei Pteropus pselaphon. Pp. filiformes können an verschiedenen Stellen der Zunge sehr verschieden differenzirt sein: kegelförmig, dreispitzig, blattförmig etc. — Bei Microchiroptera ist mit Ausnahme der Glossophagidae die Zunge weniger entwickelt als bei Pteropodidae. Es sind stets zwei Pp. circumvallatae vorhanden, die Desmodi ausgenommen, wo sie gänzlich fehlen. Pp. foliatae sind nur von Gmelin (575) gefunden worden. Die Pp. filiformes sind gleichförmiger als bei Pteropodidae. Bei Glossophagae ist die Zunge sehr lang, sodass sie im Ruhezustande gebogen liegt; die Spitze ist bei einigen mit sehr langen nach hinten gerichteten Pp. filiformes versehen. Bezüglich der Schwirrzunge siehe oben pag. 1059.

Für viele Glires ist charakteristisch, dass der hintere Zungentheil sich scharf abgesetzt über das Niveau des vorderen erhebt, so bei Lepus, Heliophobius, Hesperomys, Castor (Taf. CXIV, Fig. 3), Erethizon. In Bezug auf die Anzahl der Pp. circumvallatae hat mir Professor Tullberg folgende Resultate seiner ausgedehnten Untersuchungen gütigst mitgetheilt: bei Geomyidae und Muridae (mit Ausnahme von Cricetomys) kommt nur eine einzige mediane vor, bei Hystricidae, Spalacidae, den bisher untersuchten Nagern von Madagascar und bei Leporidae zwei parige, bei Sciuridae, Myoxidae, Castoridae, Lagomyidae, Dipodidae, Cricetomys, Ctenodactylus und Anomalurus drei im Dreieck gestellte; bei Pedetes fand T. keine P. circumvallatae; über die eigenthümliche Entwicklung der P. circumvallatae bei Cavia vergleiche Münch (599). Pp. foliatae sah ich bei Lepus, Castor, Arctomys, Anomalurus, Hystrix, Heliophobius, Myoxus und Dasyprocta; Münch (599) giebt sie für alle Nager an.

Bei Carnivora trifft man meist eine grössere und jedenfalls individuell mehr schwankende Anzahl Pp. circumvallatae an als bei den bisher behandelten Ordnungen. Am einfachsten ist das Verhalten bei Viverridae, wo bei Genetta tigrina und Vivera civetta drei im Dreieck stehende Pp. circumvallatae gefunden werden, während bei Viverra zibetha nur zwei vorkommen sollen. Bei Mustelidae sind zwei Paare (Mustela erminea), sieben im Dreieck gestellte (Lutra vulgaris) gefunden worden; beim Dachs beobachtete Münch ausser einem Paare beiderseits nahe der Medianlinie je eine Gruppe aus fünf, Rosettenartig angeordneten Pp. circumvallatae bestehend. Im Allgemeinen lässt sich von den übrigen Carnivora sagen, dass die Pp. circumvallatae in zwei nach hinten convergirenden Linien, auf denen sie somit — aber keineswegs immer — paarig angeordnet sind, liegen. Eine in der Medianlinie liegende Papille findet sich mit einiger Regelmässigkeit ausser bei Viverridae nur bei Ursidae; bei Ursus arctos (Taf. CXIV, Fig. 6) ist diese centrale stets grösser als die übrigen. Die Anzahl der lateralen ist 2—3 bei Canidae und Felidae, 4—6 bei Ursidae (599). — Bei Arctocephalus californianus finde ich fünf unregelmässig geformte Pp. circumvallatae (Taf. CXIV, Fig. 5), bei Phoca vitulina beschreibt Tuckerman (638) 10—12.

Pp. foliatae fehlen bei Carnivora; im verkümmerten Zustande fand sie Gmelin (573) beim Panther und bei der Hauskatze, sowie Boulart und Pilliet (538) gut entwickelt bei Paradoxurus und Hyaena.

Die Zungenspitze ist bei Arctocephalus und Phoca gespalten; beim ersteren ist die Basis der Zunge mit langen, verhornten, nach hinten gerichteten Papillen bedeckt (Taf. CXIV, Fig. 5).

Bei Hyrax ist weder von Anderen noch von mir ein P. circumvallata gefunden worden. P. foliata sehr stark entwickelt.

Proboscidea. Zunge relativ schwach, schmal, dick. Pp. circumvallatae 2—4 oder mehr Paare. Pp. foliatae sehr stark entwickelt.

Ungulata. Die Anzahl der Pp. circumvallatae ist: bei Suidae, Equus und Tapirus zwei, bei Camelidae sechs (bei einer Auchenia huanaco finde ich jedoch auf der einen Seite 4, auf der anderen drei, Taf. CXV, Fig. 1); bei Rhinoceros sumatrensis finde ich ebenso wie Garrod (564) eine grosse Anzahl (25—30) jederseits; bei Cervidae und Bovidae ist jederseits an der Stelle, wo wir eine P. foliata zu finden gewohnt sind, ein Feld mit zahlreichen Pp. circumvallatae besetzt (599). Pp. foliatae sollen nach Boulart und Pilliet (538) nur bei Suidae vorkommen, doch hat Gmelin dieses Organ ausserdem beim Tapir (siehe oben pag. 1055) nachgewiesen. Meist findet sich etwa im mittleren Drittel der Zunge eine elliptische wulstartige Erhöhung. Die rauhe Beschaffenheit der Zunge bei den Wiederkäuern wird bedingt durch die zahlreichen Pp. filiformes, welche, dicht aneinander gedrängt, nach hinten und oben gerichtet und mit starken, hornigen Scheiden umgeben sind.

Fig. 118. Fig. 119.

Fig. 118. Lemur varius Schema der Papillae circumvallatae. (Nach Münch 599.)

Fig. 119. Lemur melanocephalus. Schema der Papillae circumvallatae. (Nach Münch 599.)

Manatus. Zahlreiche dicht aneinander gedrängte Pp. circumvallatae, welche sich jederseits von der Wurzel bis zum vorderen Zungendrittel erstrecken. Pp. foliatae in einfachster Form kommen vor (vergleiche oben pag. 1054, Textfig. 117). Pp. filiformes lang, verhornt, nach hinten gerichtet (221).

Cetacea. Die Zunge ist als rückgebildet zu betrachten; sie kann nicht aus der Mundhöhle herausgestreckt werden. Sie ist breit, platt und grösstentheils ganz glatt; nur das vorderste Ende ist frei. Mehrere im Dreieck gestellte Pp. circumvallatae sind vorhanden. Pp. foliatae fehlen. Buchet (542) findet bei zwei ganz frischen Balaenoptera die Zunge elliptisch dick und kurz, viel kürzer als die Mundhöhle, sodass zwischen der Zungenspitze und der Mandibularsymphyse ein grosser dreieckiger „prälingualer“ Raum bleibt. Eine becherförmige Vertiefung auf der Spitze setzt sich nach hinten in eine mediale Rinne fort, die an der Zungenwurzel tief

unter dem Pharynx endet. Beim Verschlucken der Nahrung muss deshalb der Zungenrücken hoch erhoben werden.

Prosimiae. Die Anzahl der Pp. circumvallatae schwankt zwischen 1 und 10; dieselben sind wie ein Y angeordnet (siehe die vorstehenden Textfiguren 118 und 119). Pp. foliatae sind vorhanden. Ueber Unterzunge siehe oben pag. 1057 und Taf. CXV, Fig. 2—5.

Primates. Bezüglich der Pp. circumvallatae bemerkt Münch (599): bei Arctopitheci ist die alterthümliche Dreiecksstellung der drei Papillen bewahrt, während die höheren meist eine grössere Anzahl haben; die Anordnung schwankt ausserordentlich bei den verschiedenen Formen, indem Cebus und Cercopithecus meist, Cynocephalus in 50 $^{0}/_{0}$ der Fälle Dreiecksform, Ateles und Macacus dagegen ein Doppelpaar haben; bei Anthropomorpha kommen Y-form und Doppelwinkel vor (Taf. CXV, Fig. 6). Pp. foliatae sind in wechselnder Ausbildung bei allen vorhanden. Ueber die Unterzunge siehe oben pag. 1058. Nicht mit der Unterzunge zu verwechseln ist ein bei Platyrrhini und Arctopitheci vorkommendes Organ, welches eine bedeutende Aehnlichkeit mit derselben darbietet. Bei einigen ist es ein vor dem Frenulum vortretender dicker Vorsprung, der in zwei kurze Fortsätze ausläuft. Bei Hapale (Textfigur 120) ist ein ähnlicher Vorsprung, nach vorn in zwei Hälften getheilt, deren jede in mehrere feine Spitzen ausläuft, vorhanden. Es liegt hier offenbar nichts anderes als eine stark entwickelte Plica sublingualis vor.

Fig. 120.

Hapale jacchus. Zunge von der Seite. $^2/_1$ natürliche Grösse. (Original.)

Die Mandeln (Tonsillae).

Auf die Beziehungen der Balgdrüsen zu den Tonsillen ist schon oben (pag. 1055) hingewiesen worden. Asverus (533a) charakterisirt dieselben als ungefähr in der Mitte der Seitenwand des Gaumensegels gelegene, aus einer Schicht Lymphknötchen bestehende und dicht unter der Oberfläche liegende und von einer fibrösen Kapsel umgebene Organe. Die Tonsillen sind entweder einfache, aus einer einzigen continuirlichen Lymphknötchenplatte bestehende oder zusammengesetzte, aus mehreren solchen Platten bestehende Organe. Eine Vergrösserung der Tonsillenoberfläche erfolgt entweder in der Richtung der freien Oberfläche also nach dem Cavum oris oder in der Richtung der angewachsenen Oberfläche (nach aussen) oder in beiden Richtungen.

v. Rapp (621a) unterscheidet folgende Haupttypen:

1) Ein einfacher mehr oder weniger geräumiger Sack, der mit einer einfachen Oeffnung ausmündet, und dessen blindes Ende vorwärts

gerichtet ist gegen die Mundhöhle oder abwärts (Affen, Löwe, Leopard, Jaguar, Orycteropus, Hyrax).

2) Die Tonsillen bestehen aus dicken, horizontalen Blättern mit sehr kleinen Oeffnungen (Bär, Hyäne).

3) Sie bilden eine einfache, längliche Hervorragung (Waschbär, Marder, Herpestes, einige Fledermäuse, Maulwurf, Igel, Didelphys).

4) Viele, etwas verästete, kurze Canäle öffnen sich entweder in mehrere elliptische Platten (Delphin) oder mit zerstreuten Löchern (Cystophora, Wallross, Wiederkäuer, Sus, Dicotyles, Pferd, Mensch).

Tonsillen fehlen den meisten Nagern.

Die verschiedene Form und Structur der Mandeln erklärt sich nach Retterer (624) aus ihrer Entwicklung. Wenn die primitive Einstülpung eine einfache Rinne darstellt und die Follikel sich an der gesammten Oberfläche derselben bilden, hat die Tonsille eine einheitliche Höhlung (niedere Affen, Kaninchen, Igel, Hyrax, Orycteropus). Bei mehreren Felis-Arten ist ihre Bildung mit Ausnahme des Vorkommens secundärer Einstülpungen dieselbe. Bei der Hauskatze ist die vordere Lippe der Tonsillenspalte Sitz einer sehr bedeutenden Bildung von Drüsengewebe, sodass ein kegelförmiger Vorsprung gebildet wird, welcher aus der Tasche hervorragt. Wenn eine der Lippen der Falten keinen Antheil an der Tonsillenbildung nimmt, ergiebt sich eine solche Tonsillenform wie sie beim Gürtelthier vorkommt. Beim Hunde, Bären, Hyäne, Seehund und den Fledermäusen entwickelt sich der grösste Theil des Tonsillengewebes an einer Mesodermlamelle in der Tiefe der Grube. Bei Hufthieren und Walen findet sich meist eine grössere oder kleinere Anzahl embryonaler Einstülpungen und deshalb eine entsprechende Anzahl Oeffnungen beim erwachsenen Thiere.

Gaumensegel (Velum palatinum) und Schlundkopf (Pharynx).

Wir berücksichtigen hier nur einige von dem Verhalten beim Menschen abweichende Befunde.

Zum ersten Male in der Wirbelthierreihe tritt bei den Säugern ein weicher Gaumen (Gaumensegel, Velum palatinum) auf, wodurch auch ein Cavum pharyngo-nasale zur schärferen Ausbildung gelangt. Die Bedeutung der Epiglottis wiederum ist auf das Innigste an die Bildung des weichen Gaumens, respective des Cavum pharyngo-nasale geknüpft; wir gehen hier etwas näher auf die Beziehungen dieser Theile zueinander ein (573, 646, sowie Howes, Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23, 1889, und Bowles ibidem).

Bei Monotremen senkt sich das Velum vor der Epiglottis herab, letztere ist somit „intranarial“ (Howes); zu deren beiden Seiten besteht ein verhältnissmässig enger Speiseweg (= Fauces). Dieser intranariale Zustand der Epiglottis findet sich bei allen Embryonen sowie bei einer grossen Anzahl Säuger im erwachsenen Zustande.

Bei Marsupialia streckt sich das bei den Monotremen zur Seite vor dem Larynx sich anfügende Velum weiter in den Pharynx; sein freier Rand legt sich an die Wand des letzteren, wodurch es zur Ausbildung von Pharynxbogen (Arcus palato-pharyngeus) kommt; es besteht eine Pharyngonasaltasche, abgeschlossen durch die Pharynxbogen. Bei Perameles ist das Velum mit membranösem freien Rand versehen und läuft mit diesem in die Pharynxbogen aus, welche sich gegen die dorsale Wand einander nähern. Es besteht so eine weite Communication des Cavum pharyngo-nasale, gegen welche der Eingang des Kehlkopfes sieht, und unterhalb der Pharynxbogen verläuft lateral der vom der Epiglottis getrennte Speiseweg. Aehnliches findet sich nach Gegenbaur (573) bei Myrmecobius, Dasyurus, Phacologale, Didelphys, Acrobates Phalangista und Halmaturus; bei den von Gegenbaur untersuchten Exemplaren war jedoch nur bei Perameles die Epiglottis in der Pharyngonasaltasche befindlich, also intranarial, bei den übrigen fand sich das Velum hinter der Epiglottis vor; trotzdem betrachtet G., indem er gleichzeitig auf die Beweglichkeit der Gebilde, um die es sich hier handelt, Rücksicht nimmt, ersteres Verhalten als die Norm.

Bei dem einer grossen Anzahl von Placentaliern, so namentlich bei Edentata (Dasypodidae, Myrmecophagidae, Bradypodidae), Insectivoren (Talpa, Erinaceus), Nagern, einigen Ungulaten und bei Cetacea ist das Velum mit dem Pharynxbogen zur hinteren Pharynxwand fortgesetzt und zeigt dabei einen den Kehlkopfeingang umfassenden Isthmus pharyngo-nasalis. Es wirkt hierbei der Musculus palato-pharyngeus, welcher als Muskelring den Kehlkopfeingang fast allseitig umfasst, als Sphincter. In seiner Gesammtheit stellt also der Muskel ein den Isthmus pharyngo-nasalis bildendes Rohr dar, durch welches die Athemluft aus der Nasenhöhle und dem Nasenrachenraum in den Kehlkopf gelangt. Letzterer wird so gegen das Eindringen von Fremdkörpern von der Mundhöhle und vom Oesophagus aus vollkommen gesichert. In Folge dieser Einrichtung ist somit die Athmung durch den Mund vollkommen unmöglich (Wiedersheim). Bei Dasypus und Cavia (und Hydrochoerus?) verwächst das Velum palatinum an beiden Seiten der Epiglottis mit der Zungenwurzel, sodass die Mundhöhle bis auf eine kleine mittlere Oeffnung, welche durch die Epiglottis gedeckt wird, blindsackartig nach hinten geschlossen erscheint.

Bei einem Theile der Carnivoren und Ungulaten ist die Umrandung des Isthmus pharyngo-nasalis am hinteren Abschnitte verloren gegangen; auch bei den Primaten ist eine solche Aenderung herrschend geworden, da alle Andeutungen einer Fortsetzung der Pharynxbogen zur hinteren Pharynxwand fehlen (über Pithecus siehe unten). Bei den Halbaffen haben sich jedoch noch primitivere Zustände d. h. solche, welche bei den Beutelthieren vorhanden sind, erhalten: so überlagert bei Lemur varius die ansehnliche Epiglottis das Velum, welcher um den Kehlkopf herum die Pharynxbogen zur hinteren Pharynxwand sendet und sie hier in eine

feine Leiste übergehen lässt. Die von der Epiglottis überlagerte, bis zu deren Grunde reichende Strecke des Velums ist dünnhäutig und setzt sich in dieser Beschaffenheit in die Pharynxbogen fort, während die vordere, sehr lange Strecke des Velums eine derbe, grösstentheils muskulöse Platte vorstellt. Das Velum palatinum bei Pithecus *satyrus* unterscheidet sich von dem anderen Anthropoiden dadurch, dass sein freier Rand einen einfachen Bogen bildet und mit einem dorso-ventralen Wulst versehen ist; das Velum tritt vor der Epiglottis herab. Gegenbaur konnte ausserdem am Velum einen muskulösen und einen membranösen Theil unterscheiden wie bei Marsupialia und Lemur (siehe oben). Eine Uvula fehlt oder ist nur schwach beim Orang.

Eine Uvula wird überhaupt nur selten beobachtet: bei einigen Affen (Gorilla, Chimpanse, bei welchen die Verhältnisse am Isthmus auch sonst denen des Menschen sehr nahe kommen, Cynocephalus), Giraffe und Camelus (595 a).

Das Extrem der „intranarialen“ Epiglottis-Anordnung wird bekanntlich bei den Cetaceen, namentlich den Odontoceti angetroffen: Cartilagines arytaenoideae und Epiglottis bilden eine conische Verlängerung, welche von dem Gaumensegel umfasst wird, sodass es bei diesen Thieren fast unmöglich sein dürfte, dass selbst ein fester Bissen anders als seitlich neben dem Kehlkopf her passiren kann*).

Demgegenüber verdient das Verhalten bei Manatus erwähnt zu werden, insofern eine Epiglottis wie auch ein Velum nur sehr rudimentär entwickelt sind. Der Kehlkopfseingang ist durch die eng aneinander liegenden beiden Schleimhautfalten, welche die Aryknorpel überziehen, stets geschlossen, falls nicht gerade Luft eingezogen wird. Die Epiglottis ist so kurz, dass sie sich gar nicht deckelförmig über den Eingang des Kehlkopfes zu legen vermag, dabei aber so breit — wenigstens mit ihren seitlichen Falten — wie der Zungengrund und Kehlkopf selbst. Das Velum palatinum liegt mit seinem freien Rande unmittelbar dem oberen Epiglottisrande auf. Man kann also hier nicht von einer Bifurcation des Speiseweges reden, sodass letzterer rechts und links neben der Epiglottis vorbeiführte, sondern bei Manatus müssen selbst geringe Flüssigkeitsmengen geradewegs über den Kehlkopf hin zum Oesophagus gelangen. Da aber der Kehlkopfseingang fest geschlossen ist und dabei eine sanft nach hinten abgedachte Fläche darstellt, so ist dem Eindringen von Flüssigkeiten und festen Nahrungsbestandtheilen dennoch wirksam vorgebeugt. Dieser Darstellung Waldeyer's (646) gegenüber bemerkt Howes, dass der geschilderte Zustand als secundär zu betrachten ist, indem beim Embryo die Epiglottis grösser als beim erwachsenen Thiere ist, und das Velum sich über ihren vorderen Rand hinaus erstreckt, somit die Epiglottis auch beim Manatus-Embryo intranarial erscheint.

---

*) Näheres siehe u. A. bei Rapp: die Cetaceen, zoologisch-anatomisch dargestellt. 1837.

Ueber die Befunde bei Elephas vergleiche besonders No. 206 und 560.

Von den Säugern, bei welchen eine intranariale Epiglottis post mortem beobachtet ist, giebt Howes (l. c. pag. 595—597) eine Liste.

Die Rachentasche (Bursa pharyngea).

Unter dieser Benennung hat man beim Menschen eine taschenartige, abwärts gerichtete Ausbuchtung der Schleimhaut beschrieben, welche Bursa hinter den Choanen oder zunächst hinter der Schaufel des Pflugscharbeins liegt. Diese Einrichtung erfährt früher oder später Rückbildungen und kommt Erwachsenen nur ausnahmsweise zu. Killian (581) hat eine grosse Anzahl Säuger verschiedener Ordnungen auf das Vorkommen einer Bursa pharyngea mit vorherrschend negativem Resultat untersucht. Die einzigen Säugethiere mit einem ähnlichen Gebilde sind nach

Fig. 121.

Arctomys marmotta. Sagittalschnitt durch den hinteren Theil des Nasenrachenraumes. *B* Bursa pharyngea. *Lb* Bursalippe. *E* Epithel. *Muc* Schleimhaut. *Cst* Constrictor pharyngis. *Sph. bas* Basisphenoid. *S. sph. o* Synchondros. spheno-occipitalis. *occ. bas* Basioccipitale. *A* Atlasbogen. *D* Zahn des Epistropheus. $^4/_1$ nat. Gr. (Nach Killian 581.)

K. Arctomys marmotta, Sus scrofa, Cervus capreolus und mehrere Ursus-Arten.

Bei Arctomys marmotta (Textfig. 121) findet sich genau in der Mitte der Grenze zwischen oberer und hinterer Wand des Nasenrachenraumes eine querovale Oeffnung, durch welche man in eine Höhle gelangt, die so gross ist, dass ein kleines Schrotkorn darin Platz fände. Ihre obere Wand ist eine directe Fortsetzung des Rachendaches, ohne dass der Höhleneingang durch eine Falte abgegrenzt wäre. Die hintere Rachenwand bildet eine Art Lippe, welche zugleich die vordere Wand der Höhle darstellt und mit ihrem Rande das Orificium des Hohlraumes von unten und den Seiten begrenzt. Auf den Sagittalschnitte gewinnt er das Aussehen eines Sackes mit einem vorn und oben gelegenen Eingange. Seine Schleimhaut hat ganz die Beschaffenheit der des Rachendaches. Das Epithel besteht aus relativ hohen, palissadenartig aneinander gereihten Cylinderzellen, an denen keine Flimmerhaare nachweisbar sind. Die

Wände des Säckchens sind in zahlreiche, meist transversale Falten gelegt. Drüsen finden sich keine in seiner Umgebung. Die Fasern des Constrictor pharyngis (*Cst*) gelangen in der Mitte bis zur Basis der Bursalippe (*Lb*), auf den Seiten fast bis zu ihrem Rande. Ihre Lage hat die Bursa zwischen den Köpfen der Musculi long. capitis unter der hinteren Hälfte des Basioccipitale, das durch eine Synchondrose vom Basisphenoid getrennt ist.

Die bei Schwein, Reh und Bär vorkommende Rachentasche — bei letztgenannten ist dieselbe paarig — ist nach Killian nicht dem gleichnamigen Gebilde beim Menschen und Arctomys homolog.

Die Rachentonsille (Tonsilla pharyngea). So werden beim Menschen Ansammlungen von Lymphzellen bezeichnet, welche in der Nähe der Rachentasche die Schleimhaut infiltriren; es sondern sich Follikel und auch Schleimdrüsen, welche gegen die Tasche zu in Zügen angeordnet erscheinen. Killian constatirt, dass die Rachentonsille des Menschen vom sechsten Embryonalmonate bis zum Ende des zweiten Decenniums aus der Basisphenoidal- in die Basioccipitalregion rückt. Wie die Rachentasche ist auch die Rachentonsille ein Organ, dass früher oder später mehr oder weniger erheblich rückgebildet wird, und dies gilt auch für die übrigen Säuger. Beim Menschen ebenso wie bei den übrigen untersuchten Säugethieren zeigt sie ausserdem bedeutende individuelle Schwankungen. In keiner Säugethiergruppe bildet sie einen regelmässigen Befund: nahe verwandte Arten besitzen sie bald gut entwickelt bald gar nicht. Nach Killian haben eine Rachentonsille: Cebus capucinus, Canis familiaris und vulpes, Felis domestica, Ursus arctos und americanus, Erinaceus europaeus, Vespertilio murinus, Cynonycteris collaris, Lepus cuniculus, Equus caballus, Bos taurus, Ovis aries, Sus scrofa, Didelphys cancrivora. Immer findet sie sich in der das Basisphenoid bekleidenden Schleimhaut. Indem Killian mit Recht nicht nur eine grössere tonsillenähnliche Anhäufung von adenoidem Gewebe in der oberen Schlundgegend sondern auch quantitativ weniger entwickelte Gebilde als Rachentonsille auffasst, unterscheidet er folgende verschiedene Arten. Die primitivste wird repräsentirt durch eine einfache adenoide Infiltration (Pferd, Vespertilio) oder eine Anhäufung von Follikeln (Kaninchen, Hund, Fuchs, Katze), auch kann beides gleichzeitig im mässigen Grade vorhanden sein (Didelphys, Cynonycteris). Auf Grund dieser drei Möglichkeiten bildet sich dann bei stärkerer Entwicklung ein kleineres (Cebus) oder grösseres Organ heraus (Schwein, Schaf, Rind, Mensch). Die einfache adenoide Infiltration erzeugt eine Verdickung des betreffenden Schleimhautgebietes und zwar mit glatter Oberfläche, wenn sie an einer glatten Mucosa stattfindet (Pferd, Vespertilio); waren dagegen Schleimhautfalten vorher vorhanden, dann entsteht eine gefaltete und gefurchte Oberfläche (Rinderembryo). Zahlreiche Löcher in der Rachentonsille bringen die Drüsenausführgänge hervor. Wenn mehrere Drüsen in einen gemeinschaftlichen Raum münden und das adenoide Gewebe sehr dick ist (Schwein, Rind), so entstehen sogar kleine Recessus.

Bei den Ungulaten hat die Rachentonsille eine ganz besondere Gestalt: das Septum des Nasenrachenraumes drängt während seiner Entwicklung die der Tonsille bestimmte Schleimhaut vor sich her, sodass sie das Septum selber an seinen Seitenflächen und seinem freien Rande überziehen muss. Wo die Scheidewand gar mit der Dorsalfläche des Velum verwächst (Cebus) wird der grössere vordere Theil des adenoiden Gewebslagers in zwei Hälften getheilt, von denen die eine rechts die andere links von jener liegt.

Da die Rachentonsille beim Menschen und bei den Hausthieren besonders gross ist, könnte man nach Killian diesen Umstand theils mit der besonderen Lebensweise besagter Organismen (in geschlossenen, staubigen Räumen), theils mit den besonderen Ernährungsbedingungen, unter welchen Mensch und Hausthiere leben, in Beziehung bringen.

Speiseröhre, Magen, Mitteldarm und Enddarm.

Der Darstellung der Befunde innerhalb der einzelnen Ordnungen schicken wir eine gedrängte Zusammenstellung, den Bau und die wesentlicheren Modificationen des Darmcanals der Säugethiere betreffend, voraus. Wo nichts anderes angegeben, sind die Angaben dieses Kapitels den verdienstvollen Arbeiten Oppel's (605, 606) entnommen.

Zunächst entnehmen wir der reichen Tabelle Cuvier's-Duvernoy's (40) Angaben über Darmlänge bei einigen typischen Vertretern unserer Thierklasse:

	Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zum Anus	Länge des Dünndarms	Länge des Blinddarms	Länge des Colon und des Rectum	Gesammtlänge des Darmcanals	Verhältniss der Körperlänge zur Länge des Darmcanals
Ornithorhynchus paradoxus	0,380	1,610	0,030	0,480	2,120	1 : 5,6
Echidna hystrix	0,370	2,250	0,022	0,580	2,830	1 : 7,8
Didelphys philander	0,250	0,520	0,060	0,240	0,820	1 : 3,3
Perameles nasuta	0,360	0,980	0,095	0,200	1,275	1 : 3,5
Petauroides volans	0,445	2,690	0,690	1,300	4,080	1 : 9,2
Phascolomys wombat	0,470	2,140	0,015	1,750	3,765	1 : 8
Choloepus didactylus	0,265	0,812	—	0,162	0,974	1 : 3,7
Tatusia novemcincta	0,283	0,974	—	0,135	—	1 : 3,8
Tamandua tetradactyla	0,550	2,640	—	0,300	2,940	1 : 5,4
Manis brachyura	0,390	1,970	—	0,250	2,220	1 : 5,6
Erinaceus europaeus	0,258	—	—	—	1,731	1 : 6,6
Centeles ecaudatus	0,300	—	—	—	1,300	1 : 4,3
Crossopus fodiens	0,081	—	—	—	0,256	1 : 3
Chrysochloris inaurata	0,135	—	—	—	0,622	1 : 4,9
Talpa europaea	0,128	—	—	—	0,296	1 : 8

	Körperlänge von der Schnauzenspitze bis zum Anus.	Länge des Dünndarms	Länge des Blinddarms	Länge des Colon und des Rectum	Gesammtlänge des Darmcanals	Verhältniss der Körperlänge zur Länge des Darmcanals
Galeopithecus volans	0,580	0,580	0,087	0,556	1,223	1 : 6
Harpyia cephalotes	0,101	—	—	—	0,622	1 : 6
Noctilio leporinus	0,100	—	—	—	0,410	1 : 4
Taphozous sp.	0,100	—	—	—	0,170	1 : 1,7
Glossophaga soricina	0,056	—	—	—	0,162	1 : 3
Vesperugo noctula	0,081	—	—	—	0,189	1 : 2
Vespertilio murinus	0,077	—	—	—	0,145	1 : 1,9
Ursus arctos	1,352	—	—	—	10,700	1 : 8
Procyon lotor	0,594	—	—	—	4,221	1 : 7
Gulo borealis	0,805	—	—	—	4,108	1 : 5
Mustela erminea	0,256	—	—	—	0,974	1 : 4
Lutra vulgaris	0,594	—	—	—	3,463	1 : 5,8
Canis lupus	1,217	4,870	0,297	0,649	5,816	1 : 4,7
Viverra civetta	0,459	2,381	0,018	0,229	2,628	1 : 5,5
Rhyzaena tetradactyla	0,334	1,001	0,031	0,175	1,207	1 : 3,8
Hyaena striata	1,048	7,468	0,243	0,974	8,685	1 : 8,3
Felis leo	1,758	6,656	0,067	0,136	6,859	1 : 3
Phoca vitulina	0,700	19,500	0,060	0,450	20,040	1 : 28
Trichechus rosmarus (foetus)	0,148	0,811	—	0,108	0,919	1 : 6,2
Hyrax capensis	0,408	1,866	—	1,948	3,814	1 : 9,3
Elephas africanus	2,795	12,339	0,486	6,656	19,400	1 : 7
Dicotyles torquatus	0,838	6,169	0,081	2,597	8,847	1 : 10,5
Pferd	2,570	18,184	0,811	6,494	25,189	1 : 10
Camelus bactrianus	8,409	23,055	0,974	18,184	42,213	1 : 12,3
Cervus capreolus	1,122	7,468	0,189	4,546	12,203	1 : 11
Antilope cervicapra	1,257	13,638	0,243	4,870	18,751	1 : 15
Capra ibex	1,001	13,314	0,270	4,870	18,454	1 : 18
Ovis musimon	1,180	21,593	0,270	5,357	27,223	1 : 23
Bos taurus	2,191	37,018	0,811	11,040	48,869	1 : 22
Halicore dugong	2,189	16,088	0,271	27,525	43,984	1 : 20
Phocaena communis	—	—	—	—	14,150	1 : 11,4
Tarsius spectrum	0,120	0,350	0,035	0,100	0,485	1 : 4,1
Galago senegalensis	0,150	0,400	0,140	0,480	1,020	1 : 6,8
Lemur varius	0,540	2,164	0,378	0,757	3,299	1 : 6
Hapale rosalia	0,230	0,655	0,040	0,260	0,955	1 : 4
Ateles coaïta	0,445	2,254	0,108	0,337	2,799	1 : 6,3
Chrysothrix sciurea	0,240	0,940	0,047	0,170	1,150	1 : 4,7
Cynocephalus maimon	0,689	4,715	0,045	0,865	5,625	1 : 8,2
Cercopithecus petaurista	0,433	1,250	0,045	0,577	1,872	1 : 4,6
Pithecus satyrus	0,435	3,228	0,060	0,195	3,483	1 : 4,5

Im Allgemeinen gilt bekanntlich, dass die Pflanzenfresser einen längeren Darmcanal als die Fleischfresser besitzen. Am beträchtlichsten ist derselbe bei den Wiederkäuern und verhält sich hier zur Länge des

Erklärung von Tafel CXIII.

Fig.

1. Kopf und Hals von Echidna hystrix. *a* Endverzweigungen des gemeinsamen Ausführganges der Glandulae submaxillares. *b* Mündung des Ductus Stenonianus. *c* Vereinigung der beiden Ausführgänge der Submaxillares. *d* Glandula sublingualis. *e* Meatus auditorius externus. *f* Gl. parotis. *g* Musc. trapezius. *h*, *i* Gl. submaxillares *j* Musc. sterno-mastoideus.
2. Der vordere Theil des Mundhöhlenbodens von Echidna hystrix. *a* Zunge. *b* Papillen der Mundschleimhaut. *c* Mündungen der Gl. submaxillaris. *d* Mündungen der Gl. sublingualis.
3. Chlamydophorus truncatus. *a* Gl. parotis. *b* Gl. buccalis. *c* Gl. submaxillaris. *d* Blasenförmige Anschwellung des Ductus Whartonianus. *e* Musc. mylohyoideus. $^2/_1$ nat. Gr.
4. Ornithorhynchus paradoxus, Zunge von oben, 5 von der Seite. *AP* vorderer Theil, *PP* hinterer Theil. *ht* Hornzähne. *r* Raphe. Nat. Gr.

Fig. 1 u. 2 nach Viallanes (645), Fig. 3 nach Hyrtl (140), Fig. 4 u. 5 sind Originale

---

Fig. 3.
a
b
c
d
e

Fig. 2.
a
b
c
d

Fig. 1.
a
b
c
d
e
f
g
h
i
j

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXIV.

Fig.

1, 2. Zunge von Ornithorhynchus paradoxus. Fig. 1 von oben, Fig 2 von der Seite. *AP* vorderer Theil. *PP* hinterer Theil. *ht* Hornzähne. *r* Raphe. $^1/_1$ nat Gr.

3. Zunge von Castor fiber von oben. $^2/_3$ nat. Gr.

4. „ „ Tupaia ferrugina von unten. $^1/_1$ nat. Gr.

5. „ „ Arctocephalus californianus von oben. $^1/_1$ nat. Gr.

6. „ „ Ursus arctos von oben. $^2/_3$ nat. Gr.

Alle Figuren sind Originale.

Fig. 1.

r

PP

ht

AP

Fig. 5.

Fig. 6.

Fig. 4.

Fig. 3.

Fig. 2.

ht

PP

AP

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXV.

Fig.

1. Hinterer Zungentheil von Auchenia huanaco von oben. $^1/_1$ nat. Gr.

2, 3. Zunge von Chiromys madagascariensis. Fig. 2 von oben, $^2/_1$ nat. Gr., Fig. 3 von der Seite, $^1/_1$ nat. Gr.

4, 5. Zunge von Perodicticus potto. Fig. 4 von der Seite, Fig. 5 von unten. $^1/_1$ nat. Gr.

6. Zunge von Pithecus satyrus (junges Individuum) von oben. $^1/_1$ nat. Gr.

7. Speicheldrüsen von Canis familiaris. *pa* Glandula parotis. *ds* Ductus Stenonianus. *sm* Gl. submaxillaris. *dw* Duct. Whartonianus. *vl* Gl. retrolingualis. *db* Ductus Bartholinianus. *sl* Gl sublingualis *nl* Nervus lingualis. $^1/_2$ nat. Gr.

Alle Figuren sind Originale.

Fig. 2.

Fig. 1.

Fig. 3.

Fig. 5.

Fig. 7.

pa

sm.

rl.

dw.

nl.

sl.

ds

db.

Fig. 4.

Fig. 6.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

ganzen Körpers wie 11—22 : 1, während nach obiger Tabelle manche Chiroptera den relativ kürzesten Darmcanal haben, indem sich das besagte Verhältniss wie 1,9 : 1 herausstellt. In runden Zahlen ausgedrückt ist der Darmcanal bei den fleischfressenden Haussäugethieren etwa 5 Mal, beim Pferd 10 Mal, beim Schwein 15 Mal, beim Rind 20 Mal und bei den kleinen Wiederkäuern 25 Mal so lang wie die Körperlänge der betreffenden Thiere.

Landois (587) findet beim Haushund den Darm 5—6 Mal, beim Wolf nur 4 Mal so lang als den Körper, wozu Gegenbaur bemerkt, dass diese Längenzunahme wohl als die Folge der mehr omnivoren Lebensweise domesticirter Thiere aufzufassen ist.

Die Speiseröhre (Oesophagus).

Man unterscheidet von innen nach aussen folgende Schichten: das geschichte Epithel, die Lamina propria der Mucosa, die Mucularis mucosae, die Submucosa, die Ringschicht und nach aussen davon die Längsschicht der Muscularis und endlich die Adventitia.

Bei einigen im Wasser lebenden Säugern trägt der hintere Theil der Speiseröhre Papillen (Castor, Rhytina), ebenso bei Echidna.

Das Vorkommen und die Vertheilung der Drüsen in der Speiseröhre ist grossen Schwankungen unterworfen. Bald findet man Drüsen nur im oberen Theile derselben (Igel, Kaninchen, Pferd, Rind, Schwein), bald reichen sie bis zum Magen (Hund, Fuchs). Bei anderen ist das Vorkommen von Oesophagealdrüsen ein so überaus spärliches, dass man sogar an ein vollständiges Fehlen für einzelne Individuen denken muss. Nach Oppel fehlen sie in der That gänzlich bei Ornithorhynchus, Trichosurus, Phascolarctus, Aepyprymnus, Sciurus vulgaris, Spermophilus citillus, Vespertilio murinus und Rhinolophus hippocrepis.

Nur Ornithorhynchus besitzt ausschliesslich glatte Oesophagusmuskulatur; bei allen anderen greift die quergestreifte Pharynxmuskulatur auf den Schlund über. Dieses Uebergreifen findet im verschiedenen Maasstabe statt. So ist die Muskulatur im oberen Theile des Schlundes quergestreift, im unteren glatt bei Aepyprymnus, Phalangista, Delphini, mehreren Felis-Arten, Pferd, Lemur etc., während quergestreifte Muskelfasern im Oesophagus bei Phascolarctus, Macropus, Maulwurf, Igel, Fledermaus, Wiederkäuern, Elefant, Manatus, Cavia, Ratte, Maus, Biber, Dachs etc. bis zur Cardia reichen.

Marsupialia. Die Innenfläche des Schlundes besitzt im allgemeinen Längsfalten; bei Didelphys virginiana zeigt das Endstück einige Querfalten.

Edentata. Die Muskelhaut ist sehr dick. Bei Tatusia peba ist die innere Oberfläche mit kleinen Warzen bedeckt. Am Uebergang der Speiseröhre liegt bei Manidae eine halbmondförmige Klappe; ihr freier Rand ist gegen die rechte Seite gerichtet. Bei Bradypus zeigt der Schlund in der Nähe des Magens drei Muskelschichten: die innere besteht aus Längsmuskeln; die zweite Schicht ist eine Ringschicht quergestreifter Muskeln; nach aussen

folgt eine dünne Schicht glatter Muskelfasern. Die glatten Muskelfasern bedecken also die tief herabsteigenden quergestreiften an ihrem Ende.

Carnivora. An der Uebergangsstelle des Pharynx in den Oesophagus findet sich eine cirkuläre Schleimhautfalte, in welcher ein starkes Muskelbündel liegt; beim Hunde ist der Ringwulst drüsenhaltig, bei der Katze drüsenfrei. Beim Dachs findet Oppel einen Drüsenreichthum in der ganzen Länge des Oesophagus, wie er ihn bei keinem anderen Thiere gesehen hat. Bei Felis domestica besitzt der Schlund in seinem unteren Drittel sehr ausgesprochene Querfalten, welche Hund, Kaninchen und Mensch fehlen; dieselben sind durch die Anordnung der Papillen bedingt, wie die Leisten der Palmarfläche der Finger.

Ungulata. Beim Pferd verdickt sich die Muskelwand gegen das Zwerchfell hin auf 14—15 mm. Diese Sphincterbildung erschwert das Erbrechen ungemein und giebt auch Veranlassung zu häufig eintretenden Divertikelbildungen oberhalb jener Stelle.

Bei den Wiederkäuern (Hausthiere) enthält die Muscularis gar keine glatten Muskelfasern; die quergestreiften Fasern ihrer äusseren Schicht strahlen noch auf den Pansen, die Haube und die Wand der Schlundrinne aus, während ihre innere Schicht scharf an der Cardia aufhört. Die Muscularis verläuft in kurzen Spiralen kreisförmig. Die innere Portion der äusseren Schicht verläuft mehr longitudinal in langen Spiralen, während die äussere Portion der äusseren Schicht in ihrem Verlaufe sich mehr der eigentlichen inneren Schicht nähert, aber in entgegengesetzter Richtung als diese sich schlängelt.

Bei Monodon besitzt der Schlund an seinem unteren Ende eine Erweiterung, deren Schleimhaut Längsfalten zeigt.

Der Magen (Ventriculus).

Der Magen der Säuger ist seiner Gestalt nach so zahlreichen Modificationen unterworfen, dass sich keine allgemein gültige Beschreibung seiner Gestaltung geben lässt. Geht man von einer querliegenden, rundlich-ovalen Sackform aus, (Textfig. 122), so kann man aus der Einmündungsstelle des Schlundes, dem Magenmund (Cardia) und der Uebergangsstelle in den Dünndarm, dem Pförtner (Pylorus), eine einseitige Ausbuchtung (Curvatura major) und eine dieser entsprechende Concavität (Curvatura minor) unterscheiden; durch das Auftreten eines Blindsackes (Fundus) — bei stärkerer Ausbildung als Saccus cardiacus s. coecus unterschieden — links von der Cardia erfährt die einfache Magenform die erste Differenzirung.

Fig. 122.

Einfache Form des Säugethiermagens. *Ca* Cardia. *Cma* Curvatura major. *Ci* Curvatura minor. *F* Fundus. *P* Pylorus.

In seinem Schichtenbau schliesst sich der Säugethiermagen demjenigen der übrigen höheren Vertebraten an. Der grösste Theil seiner Drüsen besitzt eine eigene für die Säuger charakteristische Structur. Die Drüsen sind in der s. g. Fundusdrüsenregion aus zwei Zellarten, Haupt- und Belegzellen, aufgebaut. Ausserdem unterscheidet man eine Pylorusdrüsenregion und eine Cardiadrüsenregion, welche letztere meist wenig entwickelt ist, einigen Thieren ganz fehlt. Zu dem „Drüsenmagen" (Intestinalmagen) kommen bei manchen Säugern noch weitere Magenabtheilungen hinzu, die im Baue ihrer Schleimhaut mit derjenigen des Schlundes in hohem Maasse übereinstimmen (Oesophagealmagen).

Mit Bezugnahme auf die genannten Verhältnisse hat Ellenberger die verschiedenen Magenformen der Säuger folgendermaassen eingetheilt:

I. Intestinale Magenform (einfache Mägen):
- 1. Ohne Cardiadrüsenregion:
  - a) einfacher, schlauchförmiger Magen: Phoca,
  - b) Vergrösserung der Magensaftquellen resp. der Fundusdrüsenregion durch linksseitige Ausbuchtung: Carnivoren, Insectivoren, die meisten Glires, Chiroptera, Affen, Mensch (siehe unten pag. 1087).
- 2. Mit Cardiadrüsenregion:
  - c) Bildung eines Cardiasackes mit eventuell secundärem Blindsack: Sus;
  - d) Bildung mehrerer Blindsäcke: Manatus (?), Macropus.

II. Oesophageale Magenform (zusammengesetzte Mägen):
- 1. Einfache Formen mit Cardiadrüsenregion,
  - a) geringe Schlundaussackung und kleine Cardiadrüsenzone: Tapirus, Equus;
  - b) tiefere Abschnürung des Schlundsackes, grössere Cardiadrüsenzone: Mus, Cricetus.
- 2. Complicirtere Formen mit grossem Vormagen:
  - c) ohne Cardiadrüsenregion: Cetacea, Ruminantia;
  - d) mit Cardiadrüsenregion: Dicotyles.

Bei dieser sowie bei allen solchen Eintheilungen der Mägen ist daran zu erinnern, dass einerseits das Verhältniss der einzelnen Mägen zu den aufgestellten Gruppen kein absolut feststehendes ist, sondern dass man einige Mägen als Uebergangsformen auch einer anderen Gruppe einreihen kann; andererseits, dass wir keineswegs in einem solchen Schema den Ausdruck einer phylogenetischen Reihe erblicken dürfen.

Das Epithel des Drüsenmagens ist ein einfaches Cylinderepithel; die Epithelzellen besitzen zwei verschiedenartige Theile, einen basalen protoplasmatischen und einen peripheren (der Oberfläche zu gelegenen), schleimigen. Der Oesophagealtheil ist dagegen mit geschichtem Epithel bekleidet; es kann sich hier eine Hornschicht ausbilden. (Näheres siehe unten).

Wie erwähnt, hat man zwischen Fundus-(= Lab-), Cardia- und Pylorusdrüsen (= Schleimdrüsen), resp. die von diesen Drüsen eingenommenen Regionen unterschieden. Die Cardiadrüsen unterscheiden sich von den Pylorusdrüsen dadurch, dass erstere sich gleich am Halse spalten und sich am Grunde zwar theilen und etwas aufwinden, jedoch hier niemals sich so aufknäueln, wie die Pylorusdrüsen, welche bis tief hinab einen geraden Verlauf beibehalten und erst am Grunde sich theilen und aufknäueln. In der Cardiadrüsenregion findet Vereinigung der Drüsen durch Bindegewebe zu Gruppen statt, in der Pylorusdrüsenregion nicht. Cardiadrüsen sind in der Regel kürzer als Pylorusdrüsen. Die Zellen der Cardiadrüsen sind scharf begrenzt, der Zellleib hell, durch Eosin nur ganz schwach tingirbar und aus feinen Körnchen bestehend. Die Pylorusdrüsenzellen erscheinen weniger scharf begrenzt, der Zellleib dunkel, fein und dicht granulirt und färbt sich mit Eosin etwas mehr als die vorigen. Die Cardiadrüsenregion liegt entweder dort, wo die Schlundschleimhaut mit der Verdauungsschleimhaut des Magens zusammenstösst, oder sie kleidet besondere Säcke aus oder liegt auch zum Theil isolirt in Vormägen. In den ersteren Fällen steht sie nicht selten an der kleinen Curvatur mit der Pylorusdrüsenregion in Verbindung und geht in diese über. Eine Cardiadrüsenregion scheint bei sehr vielen Säugethieren vorzukommen. Ihre Grösse ist abhängig von der Art der Nahrung und scheint im umgekehrten Verhältniss zur Entwicklung der Speichel- und Schlunddrüsen zu stehen.

Die Pylorusdrüsen unterscheiden sich von den Fundusdrüsen, wie schon erwähnt, dadurch, dass sie sich nicht wie diese aus Haupt- und Belegzellen aufbauen, sondern dass nur eine Zellenart in ihnen vorkommt. Man hat die Pylorusdrüsen mit den Brunner'schen Drüsen des Duodenums zusammengestellt; letztere unterscheiden sich von den Pylorusdrüsen dadurch, dass sie bis in die Submucosa hinabragen, während jene in der Mucosa liegen. Betreffend des Unterschiedes resp. der Beziehungen zwischen Pylorusdrüsenzellen und Hauptzellen wird auf die Referate bei Oppel verwiesen.

Die Submucosa ist im allgemeinen sehr locker, wodurch es möglich ist, dass sich die Mucosa bei leerem Magen oder bei der Contraction der Muscularis in Falten legen kann.

Monotremata unterscheiden sich dadurch von allen anderen Säugern, dass der Magen in seiner ganzen Ausdehnung auf seiner Innenseite mit geschichten Pflasterepithel bekleidet ist und der Drüsen ganz ermangelt. Bei Echidna ist der Magen sehr weit, oval, unten verengt; nahe der Pylorusmündung bildet das Epithel nach der Angabe der meisten Autoren zahlreiche hornige Papillen, auch ich finde solche; nur Oppel hat in den von ihm untersuchten Echidnamägen diese Papillen nicht erkannt, doch fand er an besagter Stelle die Ausmündung Brunner'scher Drüsen durch das geschichtete Epithel und nimmt an, dass die Papillen vielleicht solchen Ausmündungsstellen bei älteren Thieren oder einer anderen Art

entsprechen. — Oppel verdeutlicht seine Auffassung des Magens von Ornithorhynchus durch nebenstehende schematische Skizze (Textfig. 123), in welcher durch Querstreifung angegeben ist, wie weit sich das geschichtete Epithel erstreckt: vom Schlund beginnend durch den ganzen Magen und noch über denselben hinaus ins Duodenum. Die Stelle, an welcher im Duodenum die Brunner'schen Drüsen beginnen, ist durch die punktirte Linie angedeutet. Der vorspringende Wulst ist nicht die Pylorusmuskulatur, sondern wird wie auch bei Echidna durch die Brunner'schen Drüsen das Duodenum bedingt.

Fig. 123.

Oe

D

Magen von Ornithorhynchus paradoxus. *Oe* Oesophagus. *D* Darm. Querschraffirt soweit das geschichtete Epithel reicht; die punktirte Linie zeigt im Darm den Beginn der Brunner'schen Duodenaldrüsen an. Schema. 1/1 nat. Gr. (Nach Oppel 606.)

Marsupialia. Hier ist eine ansgebildete Fundus- und Pylorusdrüsenregion vorhanden. Die Cardiadrüsenregion zeigt ausserordentliche Schwankungen; bei Phalangista fast nicht nachzuweisen, ist sie bei Dasyurus und Perameles mässig und bei den untersuchten Känguruhs ausserordentlich (räumlich) entwickelt. Bei letzteren ist auch eine ösophageale Region in wechselnder räumlicher Ausbreitung beobachtet, während bei Dasyurus, Perameles und Phalangista eine solche ganz fehlt. Bei Phascolarctus und Phascolomys kommt es zur Ausbildung einer s. g. grossen Magendrüse an der kleinen Curvatur.

Der äusseren Form des Beutelthiermagens betreffend mag Folgendes bemerkt werden (80, 557, 595a, 632). Bei Didelphys, Phascologale Perameles ist er rundlich mit genäherter Cardia- und Pylorusöffnung; bei Thylacinus ähnelt er der Form nach dem des Menschen, mehr länglich bei Phalangista. Bei Tarsipes ist der grosse, durch einen Gang mit der Hauptcavität communicirende Cardiasack mit drei Divertikeln versehen.

Bei Phascolarctus, dessen Magenform rundlich ist, ist, wie erwähnt, nahe der Cardia eine s. g. grosse Magendrüse vorhanden. Es handelt sich aber hier nicht um eine Drüse im histologischen Sinne, sondern um ein von drüsentragender Magenschleimhaut ausgekleidetes Höhlensystem. Die Drüsen sind Fundusdrüsen; auch an Stellen der grossen Curvatur kommen Fundusdrüsen vor.

Wahrscheinlich verhält sich dieses Gebilde bei Phascolomys, wo es grösser als bei Phascolarctus ist, ebenso.

Bei Halmaturidae ist der Magen ausserordentlich eng und lang; er gleicht einem Darmstück. Oppel unterscheidet bei Halmaturus giganteus und Dorcopsis luctuosa folgende Regionen: 1) Schlundabtheilung 2) Cardiadrüsenregion, 3) Fundusdrüsenregion, 4) Pylorusdrüsenregion. In der Schlundabtheilung findet sich geschichtetes Pflasterepithel, zusammenhängend mit dem des Schlundes. In der Cardiadrüsenregion sind die

Drüsenschläuche cylindrisch, gegen die Mündung und in der Regel auch am Grunde etwas verdickt. Das cylindrische Epithel ist einschichtig. Die Fundusdrüsenregion ist sehr dick, was von der Länge der Drüsenschläuche herkommt. Es lassen sich Haupt- und Belegzellen nachweisen. In der Pylorusdrüsenregion erreichen sowohl die Schleimhaut als die Muskelschicht eine bedeutende Dicke. Zahlreiche Muskelbündel gehen von der Muscularis mucosae aufwärts zwischen die Drüsen. Ausserdem enthält die Magenwand grosse lymphoide Anhäufungen, welche dem Peyerschen Haufen gleichen.

Bei Edentata zeigt der Magen sehr grosse Unterschiede im Bau. Während bei einigen Gruppen (Dasypodidae, Myrmecophagidae) wie gewöhnlich eine grosse Fundusdrüsenregion und eine kleinere Pylorusdrüsenregion vorhanden ist, kommt es bei anderen (z. B. einige Manidae)

Fig. 124. Fig. 125.

Fig. 124. Magen von Manis tricuspis. *Oe* Oesophagus. *PC* Pars cardiaca. *F* Labdrüsen. *Pd* Pylorusdrüsen. *P* Pylorus (nach Klinckowström 584).

Fig. 125. Magen von Manis javanica. *Oe* Oesophagus. *Md* grosse Magendrüse. *p* Pylorusdrüsen. *P* Pylorus. *x* Pyloruswulst (nach M. Weber 684).

zur Ausbildung einer ausgedehnten Schlundabtheilung Noch weitere Differenzirungen zeigen die Bradypodidae.

Bei Myrmecophagidae nimmt der Magen die niedrigste Entwicklungsstufe ein (584). Er ist annähernd kugelig: Pars cardiaca und Pars pylorica sind vorzugsweise durch die verschiedene Dicke der Muscularis unterschieden. Das ganze Innere des Magens wird von einem Drüsenepithel eingenommen, in dem die Fundusdrüsenzellen die Hauptrolle spielen; bei Cyclothurus erstrecken sie sich in die Pars pylorica, mit Pylorusdrüsen gemischt, bis zum Pylorus selbst, zeigen aber zugleich eine bestimmte Tendenz, sich an einem System von längsverlaufenden Schleimhautfalten zu localisiren.

Ein besonders bei Myrmecophaga stark entwickelter Wulst in der Pars pylorica besteht zum grössten Theil aus Fettgewebe.

Dasypodidae. Hier ist eine Fundus- und eine Pylorusdrüsenregion sowie eine Cardiadrüsenregion entwickelt. An der Curvatura minor liegt ein halbkugeliger Wulst, der zum grössten Theil aus der Submucosa eingelagertem Fettgewebe besteht.

Bei Manidae tritt ein neues Gewebe, nämlich ein geschichtetes, an der Oberfläche verhorntes Pflasterepithel auf. Bei einigen (Manis crassicaudata, longicaudata) erstreckt sich das Hornepithel über den grössten Theil der Pars cardiaca; die Fundusdrüsen werden durch diese Anordnung auf eine breite, gürtelförmige Zone zwischen dem Hornepithel und der Pars pylorica, welche nur Pylorusdrüsen zu besitzen scheint, beschränkt.

Fig. 126.

Magen von Bradypus (halbschematisch). *Ca* Cardia. *C 1—3* Cardiamagen. *F* Fundusmagen. *Oe* Oesophagus. *Pdm* Pylorusmagen. *Pm* Pylorusmagen. Wie in Fig. 124 und 125 bezeichnen die unschraffirten Theile verhorntes Pflasterepithel, die punktirten Labdrüsen und die Kreuze Pylorusdrüsen (Schleimdrüsen). (Nach Klinckowström 584.)

Ein weiterer Fortschritt zeigt uns der Magen von Manis tricuspis: das Hornepithel hat sich im Bereich der Curvatura minor bis zur Grenze der Pars pylorica ausgedehnt; die Labdrüsen werden also hier auf ein ovales Feld im Bereiche der Curvatura major localisirt (Textfig. 124). Noch weiter ist es bei M. javanica gegangen: hier kleidet das Hornepithel das ganze Innere des Magens aus, drängt die Pylorusdrüsen in vereinzelte Gruppen zusammen und umgiebt das Fundusdrüsenfeld, welches sich zur „grossen Magendrüse" eingestülpt hat, von allen Seiten (Textfig. 125).

Bradypodidae. Nach Klinckowström (584) besteht der Magen von Bradypus (Textfig. 126, Taf. CXVI, Fig. 12) aus sechs verschiedenen, mehr oder weniger distincten Abtheilungen, nämlich drei Cardiamagen, dem

Fundusmagen, dem Pylorusdrüsenmagen und dem Pylorusmagen. Von diesen Abtheilungen sind Pylorusdrüsenmagen (*Pdm*) und Fundusmagen (*F*) mit einfachem Cylinderepithel und Drüsen versehen, die übrigen Abtheilungen aber mit zusammengesetztem, an der Oberfläche verhorntem Pflasterepithel ausgekleidet. Die drei Cardiamagen (*C 1—3*) — nach Oppel's Deutung: Schlundabtheilung mit drei Unterabtheilungen — sind mit verhorntem Pflasterepithel ausgekleidet und stehen mit einander in weit offener Verbindung; der erste und zweite Cardiamagen haben eine starke Muscularis und eine durch unregelmässige Epithelpapillen wie gekörnte Schleimhaut; der dritte Cardiamagen ist dünnwandig mit einer ebenen, papillenfreien Schleimhaut. Die drei Cardiamagen entsprechen dem mit Hornepithel überkleideten Theil der Pars cardiaca bei den Manidae. Der Fundusmagen (*F*) — die Cardiadrüsenregion Oppel's — stellt die grösste Magenabtheilung dar; seine secernirende Fläche ist durch längs laufende Scheidewände bedeutend vergrössert; er enthält kurze, gerade, der Belegzellen entbehrende Drüsen. Der Pylorusdrüsenmagen (*Pdm*) — die Fundusdrüsenregion Oppel's besteht aus zwei Theilen: 1) der mit verhorntem Pflasterepithel bedeckten Rinne, die das Pflasterepithel des Cardialmagens mit demjenigen des Pylorusmagens verbindet; und 2) dem drüsentragenden Epithel; die Drüsen sind echte Labdrüsen mit Ausnahme eines schmalen Streifens von Pylorusdrüsen zu beiden Seiten der Rinne. Der Pylorusmagen (*Pm*) zeichnet sich durch die gewaltige Entwickelung der Muscularis und der Hornschicht aus; letztere besteht aus welligen Lamellen oder Fasern, die jede Spur der ursprünglichen Zellenstructur verloren haben. — Der Magen von Choloepus stimmt wesentlich mit dem bei Bradypus überein, doch ist er zum Theil weniger stark differenzirt. So ist der Fundusmagen weniger stark entwickelt. Sehr schwach ist der Pylorusmagen.

Ueber Orycteropus liegen nur folgende Angaben von Rapp (145) vor. Der Magen ist einfach; die Magenschleimhaut bildet in der rechten Abtheilung viele, netzartig mit einander verbundene Falten; in ihrem feineren Bau verhält sie sich wie bei Myrmecophaga.

Bei Insectivora (148, 569, 614) erhält sich die einfache Magenform in ziemlich gleichartiger Weise. Bald sind Cardia und Pylorus einander sehr nahe gerückt, wie bei Centetidae, Tupaia und Macroscelididae, bald sind sie weiter von einander entfernt wie bei Chrysochloris und Scapanus. Saccus cardiacus bald gut ausgebildet (Scapanus) bald fehlend (Rhynchocyon).

Galeopithecidae (153). Der Magen ist quer stark verlängert, indem sowohl Cardia- als Pylorustheil sich in langgestreckte Schläuche ausdehnen. Ein gut ausgeprägter Saccus cardiacus ist vorhanden. Eine Schilderung der morphologisch nicht verwerthbaren histologischen Befunde findet sich bei Oppel.

Chiroptera (626). Ein rundlicher Magen findet sich im Allgemeinen bei Microchiroptera; oft ist jedoch ein mehr oder weniger starker Saccus

cardiacus vorhanden (Rhinolophus, Miniopterus, Carollia u. a.). Frucht-essende Microchiroptera, wie Artibeus, verhalten sich wesentlich wie Megachiroptera (Textfig. 127): der Magen besteht aus einem Cardiatheil, welcher die directe Fortsetzung des Oesophagus ist, einem Cardiablindsack und einem langen, querverlaufenden Rohr, dem Pylorustheil, welcher sich umbiegt, so dass der Pylorus neben dem Cardiasack zu liegen kommt. Der Cardiatheil und der Cardiablindsack — so wenigstens bei Pteropus medius — enthalten Pepsin-(Fundus-)Drüsen; in der rechten Magenabtheilung (Pylorustheil) werden die Pepsindrüsen allmählich kleiner und dürften in die Pylorusdrüsen übergehen. Den Umstand, dass die Fundusdrüsen im langen Cardiablindsack am meisten entwickelt sind, bringt Cattaneo (545) damit in Zusammenhang, dass die Thiere in der Regel mit dem Kopf nach unten hängen; es muss dann die meistens flüssige (?) Nahrung in den Blindsack fliessen. Die Form des Magens von Harpyia stimmt mehr mit dem Microchiroptera als den übrigen Macrochiroptera überein. — Von allen anderen Säugethieren gänzlich abweichend verhält sich die blutsaugende Fledermaus Desmodus (579). Der Magen besitzt einen langen Blindsack, welcher dem Fundus- oder Cardiasack anderer Säuger entspricht und die die doppelte Länge des ganzen Thieres sowie $^2/_7$ (Robin) bis $^2/_3$ (Huxley) der Länge des Darmcanals erreicht; er bildet vier einander parallele Windungen im rechten Hypochondrium. Cardia und Pylorus liegen unmittelbar aneinander; eine Portio pylorica fehlt gänzlich oder ist äusserst klein (Textfig. 128).

Fig. 127.

p o

Magen von Eonycteris spelaea. *p* Pylorus. *o* Cardia. (Nach Robin 626.)

Glires. Toepfer (633) unterscheidet bei den Nagern drei verschiedene Typen des Magenbaues. Die Lagomorpha und Hystricomorpha besitzen einen einfachen Magen, welcher zwei Drüsenregionen aufweist: die Zone der Pylorusdrüsen und die der Fundusdrüsen. Die Fundusdrüsen nehmen den linken grösseren als Fundus bezeichneten Theil des Magens ein, während die Pylorusdrüsen auf den kleineren rechten Theil (Portio pylorica) beschränkt sind (Textfig. 129). Bei Sciuromorpha, denen ebenfalls noch ein einfacher Magen zukommt, dringen die Pylorusdrüsen in den Fundustheil vor. Bei Spermophilus (Textfig. 130) liegen Fundusdrüsen überhaupt nur um die Cardia herum. — Bei Castor ist der übrigens einfache Magen durch das Vorkommen einer „Magendrüse“ an seiner dorsalen Wand ausgezeichnet. Dieses Gebilde ist nun nicht als Drüse aufzufassen, sondern als eine Ausstülpung der Magenschleimhaut und zwar von einem Baue, welcher dem bei Phascolarctus (siehe oben pag. 1077) ähnlich ist.

Myomorpha. Myoxus avellanarius (Textfig. 131) zeichnet sich dadurch aus, dass dem eigentlichen Magen ein kleiner Vormagen (Bulbus ventriculi) aufsitzt. Der Schlund öffnet sich nämlich, sowie er in die Bauchhöhle tritt, in eine ovale Anschwellung mit dicken Wänden; ihre

Lichtung ist schmal, da stark im Innern vorspringende Schleimhautfalten die Höhlung bis auf einen schmalen Canal ausfüllen. Dieser Bulbus enthält dicht gedrängte Fundusdrüsen, während in der grösseren Magenabtheilung sich Pylorusdrüsen finden. Toepfer fasst den Bulbus nicht als eine neue Erwerbung, sondern vielmehr als secundär von dem Pylorus-

Fig. 128.

Desmodus rufus. Darmcanal. Die Darmschlingen sind auseinandergelegt. *a* Oesophagus. *ca* Cardiasack des Magensackes. *Cd* Blindes Ende dieses Sackes. *Py* Pylorustheil. *Sp* Milz. *L* Leber. *J* Darm. $^1/_1$ nat. Gr. (Nach Huxley 579.)

magen abgegliedert auf, wie dieser Vorgang ja schon durch die Vertheilung der Drüsen bei Sciuromorpha (Spermophilus) angebahnt ist. Für die Ansicht, dass der Bulbus aus dem Oesophagus entstanden sei, spricht dagegen die Thatsache, dass der Bulbus zahlreiche quergestreifte Muskeln enthält. — Bei den anderen Myomorpha ist eine Scheidung des Magens in zwei Abtheilungen eingetreten, von denen die Cardiaabtheilung von verhorntem Epithel bekleidet ist, während die Pylorusabtheilung eine drüsige Schleimhaut trägt; beide sind getrennt durch eine der Cardiaabtheilung angehörige, mit verhorntem Epithel überzogene Grenzfalte. Dieselbe läuft reifförmig um das Innere des Magens herum und bildet einen in den Drüsenmagen vorspringenden Bügel (Mus, Textfig. 132); dieselbe ist bei

Cricetus (Textfig. 133) in Rückbildung begriffen und verschwindet ganz bei Arvicolinae; an seine Stelle tritt das s. g. Magengewölbe, d. i. ein schräg gegen den Drüsenmagen vorspringender Kamm, welcher sich bogenförmig an der kleinen Curvatur hinzieht und das enge Verbindungsthor zwischen den beiden Magenkammern überwölbt. Die Schleimhaut der rechten Magenabtheilung ist in drei Regionen getheilt: die Region der Lab-, Pylorus- und Cardiadrüsen. Hierin ist der wesentlichste Unterschied von den übrigen Nagern begründet; denn die Labdrüsen haben den Fundus vollständig geräumt und sind gegen den Pylorus verschoben, die Cardia ist vollständig von verhorntem Epithel umgeben. Rechts von der Cardia liegt an der kleinen Curvatur die Cardiadrüsenzone. Die Cardiadrüsenregion fehlt den andern Nagern gänzlich und ist also ein charakteristisches Besitzthum der Myomorpha. — Abweichend verhalten sich insofern Deomys und Lophuromys, als bei ihnen der Drüsentheil zu einem besonderen (bei Lophuromys blindsackartigen) Drüsenorgan reducirt ist, während die Hornschicht den überwiegenden Theil der Innenfläche des Magens einnimmt. Cricetomys zeichnet sich durch die besonders starke Einschnürung des Magens aus, wodurch man an das Verhalten bei den Wiederkäuern erinnert wird; die Aehnlichkeit mit den letzteren wird noch dadurch erhöht, dass die Innenseite der Portio cardiaca

Fig. 129—133.

Fig. 129. Fig. 130. Fig. 131. Fig. 132. Fig. 133.

= verhornte Schleimhaut. = Labdrüsenregion. = Pylorusdrüsenregion. = Cardiadrüsenregion.

Schemat. Darstell. d. Magenbaues einiger Nager.
Fig. 129. Lepus europaeus.
Fig. 130. Spermophilus citillus.
Fig. 131. Myoxus avellanarius.
Fig. 132. Mus musculus.
Fig. 133. Cricetus frumentarius.
o Oesophagus. *p* Pylorus. *B* Bulbus ventriculi.
f Grenzfalte. *g* Gewölbe. (Nach Toepfer 633.)

mit Zotten bekleidet ist (641). — Bei Lophiomys öffnet sich in den Pylorus ein langer Blindsack, welcher die Form eines Handschuhfingers hat*). Die verhornte Magenabtheilung bei Myomorpha scheint wesentlich die Rolle einer Vorrathskammer zu spielen, in selbem Maasse wie der Pansen der Wiederkäuer. Ein Wiederkäuen scheint jedoch ausgeschlossen zu sein. Die dem Verhalten bei Wiederkäuern ähnliche Schlundrinne dürfte bei diesen Nagern nur der Wasserleitung in den rechten Magensack vorstehen. Da alle herbivoren Thiere grössere Nahrungsmengen aufnehmen, als in kurzer Zeit der Magen zu verdauen vermag, kann man, wie Toepfer hervorhebt, die hornepitheltragenden Magenabtheilungen dieser Säuger gewissermaassen als einen Warteraum betrachten, aus dem kleine Portionen entweder direct (Nager) oder auf einem Umwege über die Mundhöhle in den verdauenden Drüsenabschnitt des Magens gesandt werden. Möglicherweise findet in ihm auch bei Nagern eine vorläufige Maceration statt.

Carnivora. Bei Fissipedia hat der Magen die einfache Form bewahrt mit nur untergeordneten Verschiedenheiten; der Pylorustheil ist mehr oder weniger stark gegen die Curvatura minor umgebogen. Die Fundusdrüsenregion überwiegt an Ausdehnung über die Pylorusdrüsenregion; eine Cardiadrüsenregion ist bei einigen (Hund, Katze) schwach angedeutet. Bei Arctictis (567) ist der Magen stark verlängert; er besteht aus dem cylindrischen, caudalwärts verlaufenden Cardiatheil und dem gegen diesen abgebogenen, kopfwärts verlaufenden Pylorustheil; ein kugelförmiger Saccus cardiacus ist ausgebildet. Der Magen von Proteles hat nach Flower unverkennbare Aehnlichkeit mit dem der Gürtelthiere. — Bei Pinnipedia ist der Magen stark verlängert, schlauchähnlich; der Pylorustheil ist gegen den Cardiatheil umgebogen. Oft findet man im Magen verschiedener Pinnipedia grössere und kleinere Steine, welche wahrscheinlich dazu dienen, die ungekaut verschluckte Nahrung durch die Bewegung der Magenwand zermalmen zu helfen. Eine Cardiadrüsenregion fehlt.

Hyracoidea (202). Der Magen ist durch eine Falte, welche in der Mitte der Curvatura major eine Einschnürung bildet, geschieden. Der Cardiatheil besitzt keine Drüsen, sondern nur konische Papillen; das Epithel ist sehr dick, entsprechend der mechanischen Function dieses Magenabschnittes. Der Pylorustheil ist ein secernirender Drüsenmagen.

Proboscidea (560, 595). Der Magen ist einfach, verlängert mit starkem Cardiablindsack; die Schleimhaut des letzteren ist in eine Anzahl dicker, gürtelförmiger Falten erhoben, welche verschwinden, wenn der Magen stark ausgedehnt wird, ausserdem zu niedrig sind, als dass die von ihnen begrenzten Räume als Wasserzellen fungiren könnten, wie man angenommen hat.

Perissodactyla. Allen kommt eine Schlundabtheilung des Magens

---

*) A. Milne-Edwards, Nouvelles Archives du Muséum d'Hist. natur. Paris. Vol. 3.

mit geschichtetem Epithel zu, welche ein Drittel oder mehr der gesammten Magenoberfläche einnimmt. Beim Pferd und wahrscheinlich auch beim Tapir kommt eine Cardiadrüsenregion vor (606). Beim Tapir ist der Magen einfach. Bei Rhinoceros unicornis ist das Pylorusende mit einem Blindsacke, und die vordere und hintere Aussenfläche des Pylorusendes ist mit einem sehnigen Ueberzug versehen; bei R. sumatrensis (564) ähnelt der Magen mehr dem des Pferdes: er bildet ein gebogenes Rohr mit einander genäherter Cardia und Pylorus und die Cardiaportion ist mit einem deutlich abgesetzten Diverticulum versehen. Beim Pferde lässt der Magen im weniger gefüllten Zustande eine Einschnürung erkennen, welche die Portio cardiaca von der Portio pylorica sondert; eine zweite Einschnürung grenzt das sog. Antrum pyloricum von dem übrigen Theile der Portio pylorica deutlich ab; am linken Ende lässt sich die Cardia und der Saccus coecus unterscheiden. Die Cardia ist an der Innenfläche mit einer halbmondförmigen Valvula cardiae versehen. Dem Baue seiner Schleimhaut nach unterscheidet man 1) die Schlundabtheilung mit geschichtetem Pflasterepithel, 2) die Cardiadrüsenregion, 3) die Fundusdrüsenregion mit Haupt- und Belegzellen, 4) die Pylorusdrüsenregion (606).

Artiodactyla. Bei Sus beträgt der Cardiablindsack beinahe $^1/_3$ des ganzen Magens und ist von diesem durch eine tiefe Furche geschieden, welche einer halbmondförmigen Schleimhautfalte an der Innenfläche entspricht; auch die Portio pylorica ist von der Portio cardiaca durch eine Furche abgegrenzt. Schleimhautfalten, zwischen denen eine Furche verläuft, erstrecken sich von der Cardia bis zum Pylorus und sind vielleicht den ähnlichen Bildungen bei Wiederkäuern homolog. Der Beschaffenheit der Schleimhaut nach lassen sich folgende Regionen unterscheiden 1) Regio oesophagea drüsenlos, mit geschichtetem Epithel, 2) Cardiadrüsenregion, 3) Fundusdrüsen- und 4) Pylorusdrüsenregion. Bei Phacochoerus (557) fehlt der Cardiablindsack. Bei Dicotyles (606) ist der Magen viel complicirter: er besteht aus drei Säcken, einem linken (mit zwei blindsackartigen Anhängen), einem mittleren (in welchen der Schlund mündet) und einem rechten; eine Schlundrinne ist vorhanden. Der mittlere Theil des linken und ein kleiner Streifen des rechten Sackes haben eine drüsenlose Schleimhaut mit hornigen, kegelförmigen Papillen. Der rechte Magensack hat nahe am Pylorus Pylorusdrüsen, sonst Fundusdrüsen. — Bei Hippopotamus werden zwei Cardiablindsäcke und eine darmförmige Abtheilung unterschieden (Näheres siehe 617). — Die Differenzirung des Magens der Wiederkäuer in Rumen, Reticulum, Omasus und Abomasus sowie der allgemeine Bau dieser Theile ist in jedem Handbuche dargestellt; nähere Angaben über den feineren Bau finden sich in 606, über die Unterschiede bei verschiedenen Arten in 548. — Boas (536) unterscheidet nur drei Abtheilungen am typischen Wiederkäuermagen, welche er als Vorder-, Mittel- und Hintermagen bezeichnet. Rumen und Reticulum bilden zusammen den Vordermagen; sie gehören nach ihm eng

zusammen; das Reticulum ist einfach eine Ausstülpung des Vordermagens, den grossen Blindsäcken des Rumen ungefähr gleichwerthig. Mittel- und Hintermagen sind die als Omasus resp. Abomasus bezeichneten Abschnitte. An dem Magen der Cameliden unterscheiden wir zunächst eine erste Hauptabtheilung, welche durch tiefe Falten in mehrere zusammenhängende Säcke getheilt wird und dem Vordermagen (Rumen und Reticulum) anderer Wiederkäuer entspricht. Im ganzen übrigen, fast röhrenförmigen Theil des Camelidenmagens zerfällt die Schleimhaut in zwei sehr bestimmt unterschiedene Partien: einer grösseren mit dünnerer Schleimhaut und ungemein kurzen Drüsenschläuchen versehenen Partie, und einer kleineren mit dickerer Schleimhaut und mit Drüsenschläuchen von ansehnlicher Länge. Der grössere Abschnitt entspricht nach Boas dem Mittelmagen (Omasus), der kleinere dem Hintermagen (Abomasus) anderer Wiederkäuer. Bei den typischen Wiederkäuern öffnet sich der Oesophagus auf der Grenze von Rumen und Reticulum, und die Schlundrinne läuft an der Wand des Reticulums nach der Oeffnung des letzteren in den Mittelmagen hin; bei den Cameliden dagegen öffnet sich der Oesophagus in die als Rumen bezeichnete Abtheilung, und die Oeffnung ist sogar weit von dem sog. Reticulum entfernt; die Schlundrinne verläuft dann zunächst eine Strecke weit an der Rumen-Wand, dann erst der Reticulum-Wand entlang. Hieraus erhellt, dass das Reticulum der Cameliden dem Reticulum der typischen Wiederkäuer nicht homolog sein kann. Gegen eine Homologisirung beider spricht auch die verschiedene Lagerung. — Der Magen der Traguliden bietet mit demjenigen der Cameliden keine Aehnlichkeit dar, dagegen schliesst er sich im Ganzen eng an denjenigen der typischen Wiederkäuer an. Er zeichnet sich jedoch dadurch aus, dass der Omasus rudimentär ist, wie dies auch bei anderen kleinen Wiederkäuern (Cephalolophus maxwelli, Nanotragus) der Fall ist und vielleicht mit abweichender Diät im Zusammenhange steht.

Sirenia (221, 618, 647). Der Magen von Manatus americanus (647) besteht aus zwei durch eine tiefe Einschnürung getrennten Abtheilungen, dem Cardia- und dem Pylorusmagen. Der erstere, geräumigere Theil trägt links einen dickwandigen etwa fingerlangen Anhang. Am Pylorusmagen finden sich zwei symmetrische, gekrümmt verlaufende Anhänge. In einiger Entfernung vom Pylorus springt eine ringförmige Falte vor. Die Pylorusöffnung ist mit einer deutlichen Klappe versehen. Der Cardiamagen sowie sein Anhang tragen Labdrüsen. Ein dem Rumen der Wiederkäuer entsprechender Theil fehlt (Taf. CXVI, Fig. 3). — Halicore unterscheidet sich wesentlich nur durch das Fehlen resp. durch die geringere Ausbildung des Anhanges des Cardiamagens von Manatus (426, 618).

Der stets zusammengesetzte Magen der Cetacea (mit Ausnahme der Ziphioidea) zeigt nach Weber*) folgenden Bau:

---

*) Morphologisches Jahrbuch Bd. 13. 1888.

1) Die erste Magenabtheilung ist charakterisirt durch ein dickes verhorntes Epithel ohne Drüsen, mit dicken Muskelwänden versehen. Sie ist eine directe Aussackung des Oesophagus.

2) Die zweite Abtheilung besitzt eine weiche dicke Schleimhaut, die entweder regelmässige Falten (z. B. Phocaena) trägt oder unregelmässige zuweilen an Gehirnwindungen erinnernde. Tubulöse Drüsen mit grossen Pepsinzellen charakterisiren diese Abtheilung.

3) Alsdann folgt eine verschieden grosse Anzahl Abtheilungen — zuweilen nur eine, zuweilen drei mit individueller Abweichung — die ausgezeichnet sind durch den Besitz von gleichfalls tubulösen Drüsen, denen aber Pepsinzellen ganz fehlen.

Der ersten Abtheilung legt Weber die Bedeutung eines Kropfes oder Pansens (Rumen) bei in dem Sinne, dass er nur die Speisen beherbergt. Die zweite Abtheilung vergleicht er der Portio cardiaca anderer Säugethiere. Die alsdann folgende dritte, vierte etc. Abtheilung setzt er, alle zusammengefasst, dem pyloralen Theile eines einfachen Säugethiermagens gleich. — Den Ziphioidea fehlt die erste Magenabtheilung der übrigen Cetacea.

Prosimiae. Der stets einfache Magen ist mehr oder weniger kugelförmig mit starkem Cardiasack (Fundus); letzterer ist wenig ausgebildet bei Lichonotus, bei dem dagegen die Portio pylorica gross und gegen die Curvatura minor umgelegt ist, so dass Cardia und Pylorus nahe an einander liegen.

Primates. Bei Hapalidae ist der Magen von länglich-ovaler Form, unterscheidet sich aber von dem der höheren Primaten durch die Lage der Cardia, welche weit nach rechts liegt, wodurch der Cardiasack sehr markirt wird. Bei Mycetes und Ateles ist ein deutliches Antrum pyloricum ausgebildet, nicht bei Cebus. Unter den Cercopithecidae ist der Magen einfach bei Cynocephalus, Theropithecus, Cynopithecus, Macacus, Cercocebus und Cercopithecus, wogegen er bei Semnopithecus, Nasalis und Colobus zusammengesetzt ist; er ist bei den letzteren stark verlängert; zwei longitudinelle Muskelbänder, in ihrer Lage der Curvatura major und minor entsprechend, verhalten sich wie die Taeniae des menschlichen Colon und lassen Ausbuchtungen zwischen sich hervortreten; diese Ausbuchtungen sind am grössten und am stärksten markirt im Cardiatheile und gleichen sich völlig aus in der Nähe des Pylorus; der Fundus ist von einem einzigen grossen Sacke repräsentirt; wenn der Magen sich in natürlicher Lage befindet, liegen Cardia und Pylorus nahe an einander. Die von Gray angegebene Aehnlichkeit des Magens von Ateles mit der letztgenannten Affen fehlt nach meinen Untersuchungen von At. marginatus. Der wesentlichste Unterschied zwischen dem Magen der Anthropomorphen und dem des Menschen besteht darin, dass bei den erstgenannten das Antrum pylori stärker markirt ist; übrigens ist dieses Verhalten beim Menschen individuellen Abänderungen unterworfen (557). Höchst wahrscheinlich kommt bei einigen

Primaten (Macacus cynomolgus, Troglodytes niger) ebenso wie beim Menschen eine Cardiadrüsenregion vor (606).

Der Mitteldarm und der Enddarm.

Nachträglich (siehe oben p. 1071 — 1073) folgen hier einige bemerkenswerthe Mittheilungen über die grossen Verschiedenheiten in der Länge des Darms bei Individuen derselben Art, welche Brants*) macht. Zwei Tiger von ziemlich gleicher Körperlänge hatten Darmlängen von 768 und 609 cm; unter 24 Individuen von Mustela putorius fand sich eines mit 290, ein anderes mit 115 cm Darmlänge (Körperlänge zur Darmlänge wie 1 : 8,3 und 1 : 3,1). Auffallend constant ist die Darmlänge bei Chiroptera. Geringere Verschiedenheiten als bei Carnivoren kamen beim Maulwurf vor (130 und 184 cm). Sehr gross ist die Verschiedenheit bei den Nagern. Beim Kaninchen ergaben B's. Messungen keinen Unterschied in der mittleren Proportion zwischen der Darm- und Körperlänge bei wilden und zahmen Thieren. Verhältnisszahlen zwischen Körper- und Darmlänge sind nach Br. nur zur Bezeichnung der Verschiedenheiten der Darmlänge einer Art oder nahe verwandter Arten oder beim Ziehen allgemeiner Folgerungen zu benutzen. Wo es aber gilt, in Bezug auf verschiedene Thierarten zu sicheren Resultaten zu gelangen, kann man die Länge des Darmes nur als Ausdruck für das ganze Organ ansehen.

In Bezug auf den allgemeinen Bau des Darmes sowie auf solche histologische Details, welche morphologisch z. Z. nicht verwerthbar sind, muss ich auf die betreffenden Handbücher sowie auf Oppel's Arbeit (606) verweisen.

In der Regel ist der Mitteldarm in zahlreiche Schlingen von gleichmässig cylindrischem Bau gelegt.

Die oft angewandte Unterscheidung des Mitteldarms in Duodenum, Jejunum und Ileum ist rein topographisch; scharfe, durch verschiedenen Bau gegebene Grenzen fehlen. Diese Unterscheidung lässt sich daher nicht consequent durchführen, sondern ist mehr oder weniger willkürlich, weshalb wir im Folgenden von derselben absehen.

Den Säugern eigenthümlich ist das Vorkommen der Brunner'schen Drüsen, welche den niederen Wirbelthieren fehlen. Wahrscheinlich sind sie im Anfange des Darmes unmittelbar am Sphincter pylori entstanden. Manche Forscher sehen auch in den Brunner'schen Drüsen eine directe Fortsetzung der Pylorusdrüsen, welche dann die Muscularis mucosae durchbrechen würden; und in der That bestehen an der Uebergangsstelle zwischen Brunner'schen und Pylorusdrüsen bei vielen Thieren Schwierigkeiten, eine scharfe Grenze zu setzen. Hiermit ist in Zusammenhang zu bringen, dass die Brunner'schen Drüsen bei niederen Säugern ihre Lage zwischen Pylorus und der Einmündungsstelle des Gallenganges haben, während sie bei anderen, theils höheren (Pferd, Rind, Schwein,

---

*) De betrekkelijke grootte der Afdeelingen van het Spijsverteringskanaal bij Zoogdieren en Vogels. Utrecht 1881 (nach Zoologischer Jahresbericht).

Kaninchen, Cavia, Mensch) auch jenseits der Einmündungsstelle des Gallenganges zu finden sind.

Während im Allgemeinen Peyer'sche Platten (Noduli) nur im Dünndarm vorkommen und besonders in seinem unteren Ende, hat Dobson (550) nachgewiesen, dass solche bei mehreren Nagern (Hypudaeus, Gerbillus, Cercolabes), Insectivoren (Chrysochloridae, Talpidae), Galeopithecidae (153), sowie bei Manis, Hapalemur und Microcebus auch im Enddarm oder Caecum oder in beiden sich finden.

Von dem Enddarm der Säugethiere wird nur der hinterste Abschnitt, das Rectum, als dem Enddarm der niederen Vertebraten homolog betrachtet, während der übrige, viel grössere Theil, das Colon, als eine erst von den Säugethieren neu gemachte Erwerbung aufgefasst wird.

Oppel unterscheidet in Bezug auf das Verhalten des Blinddarmes: 1) Einfaches Verhalten: Bau in der Art des Dickdarmes ohne besonders wesentliche Einlagerungen von Lymphgewebe. 2) Abgeändertes Verhalten: starke Einlagerungen von Lymphgewebe. Gewöhnlich beobachtet man, dass dort, wo grosse Blinddärme vorkommen, namentlich solche, die Nahrungsmittel aufnehmen, das einfache Verhalten vorliegt, während kleine Blinddärme, auch der Processus vermiformis, das abgeänderte Verhalten zeigen. Oppel schliesst hieraus, dass die erste Gruppe als functionirende Blinddärme der zweiten Gruppe als den in Rückbildung begriffenen nicht functionirenden gegenüberzustellen sind. Hierbei ist jedoch zu bemerken, dass keine scharfe Grenze zwischen den beiden Kategorien besteht, sowie dass es sehr wohl möglich ist, dass manche Blinddärme der zweiten Gruppe anstatt functionslos zu sein einen Functionswechsel erlitten haben.

Monotremata (605). Bei Echidna ist der Unterschied zwischen Dünn- und Enddarm wenig markirt, auch fehlt eine Valvula ileo-caecalis.

Die Brunner'schen Drüsen liegen in einem am Anfang des Dünndarmes befindlichen Ringe, dessen Breite bei den von Oppel untersuchten Thieren etwa 18 mm beträgt. Das Caecum erreicht nicht ganz einen Centimeter Länge und hat fast eine birnenförmige Gestalt. — Ornithorhynchus (Taf. CXVII, Fig. 1) weicht dadurch von Echidna ab, dass sich im Dünndarm Ringfalten, im Dickdarm Längsfalten finden. Im ganzen Darm unterscheidet sich die Mucosa dadurch von allen bekannten Vertebraten, dass die Drüsen je in grosser Zahl in einen Ausführgang münden, so dass zusammengesetzte Drüsen entstehen. Das Caecum, etwas grösser als bei Echidna, zeigt Verhältnisse, welche sich denen im Processus vermiformis des Menschen und mancher Nager nähern; die Mucosa wird in der ganzen Länge des Blinddarmes erfüllt von Lymphgewebe, welches Solitärknötchen ähnliche Bildungen erzeugt; die hier vorkommenden Drüsen nähern sich in ihrem Aussehen den Lieberkühn'schen Drüsen, wie sie für andere Säuger beschrieben wurden.

Marsupialia. Ueber die Darmlänge einiger Beutelthiere, vergleiche die oben pag. 1071 gegebene Tabelle*). Bei Thylacinus sind die

*) Ich benutze diese Gelegenheit zu bemerken, dass — wie wohl auch ohnehin verständlich — die Maasse in jener Tabelle in Millimetern gegeben sind.

Darmzotten von ungewöhnlicher Länge, $^1/_2$ Zoll (englisch) lang im oberen Theile des Dünndarmes (80). Ein Blinddarm fehlt nur den Dasyuridae. Bei Didelphys (Taf. CXVII, Fig. 2) und Perameles ist der Blinddarm ziemlich kurz und konisch. Bei Phalangistidae ist derselbe dagegen sehr stark ausgebildet. Bei Trichosurus (605) zeigt die Innenfläche des Blinddarms den typischen Bau des Enddarmes; er functionirt hier offenbar direct durch Aufnahme von Nahrung, welche eine gewisse Zeit in demselben verweilt. Macropus hat einen langen, cylindrischen Blinddarm, in den proximalen zwei Dritteln ausgesackt durch ein Paar seitlicher Muskelbänder, welche sich auch noch auf den oberen Theil des Colon fortsetzen. Das Maximum erreicht der Blinddarm bei Phascolarctus wo er dreimal so lang als der Körper ist, und wo seine innere absorbirende Oberfläche durch zahlreiche parallele Längsfalten vergrössert wird. Bei Phascolomys (Taf. CXVII, Fig. 3) ist er sehr kurz, aber weit und besitzt einen Processus vermiformis von 1 — $1^1/_2$ Zoll Länge (557).

Edentata. Die Körperlänge verhält sich zur Länge des Darmes (105):
bei Manis tricuspis wie $1:8^1/_2$,
bei Orycteropus capensis wie 1:16,
bei Cyclothurus didactylus wie 1:5,
bei Tamandua tetradactyla wie 1:7,
bei Tatusia peba wie 1:10 oder 11,
bei Bradypus tridactylus wie $1:6^1/_2$,
bei Choloepus didactylus wie $1:8^4/_5$.

Selbstverständlich wären diese Befunde unverständlich ohne Bezugnahme auf die Beschaffenheit des Magens der verschiedenen Arten. Auch mit Hinzuziehung dieses Gesichtspunktes bleibt die Kürze des Darmcanales bei Bradypodidae mit Rücksicht darauf, dass diese Thiere ausschliesslich Pflanzenkost geniessen, sehr schwer verständlich; vielleicht ist diese Ausschliesslichkeit der Blätterkost ein historisch relativ später Erwerb, was die Kürze des Darmes begreiflich machen könnte. Ein Caecum (557, 568, 140) fehlt bei Bradypodidae und Manidae, ebenso unter den Dasypodidae bei Tatusia peba und Tolypeutes tricinctus, wogegen bei Chlamydophorus truncatus sowie bei Dasypus sexcintus und villosus breite, rundliche Caeca vorhanden sind. Bei Myrmecophaga wird der Uebergang des Dünndarmes in das Colon nur durch eine plötzliche Erweiterung des Kalibers mit einer schlecht abgesetzten Caecaltasche an der Seite markirt, bei Tamandua dagegen ist ein deutliches wenn auch kurzes Caecum vorhanden, während Cyclothurus (Taf. CXVII, Fig. 4) durch den Besitz eines doppelten Caecums ausgezeichnet ist. Orycteropus besitzt das grösste Caecum unter den Edentaten: nach Flower 7 Fuss (englisch) lang.

Insectivora (148, 557). Die Körperlänge verhält sich zur Darmlänge:

bei Gymnura wie 1 : 6,
bei Erinaceus wie 1 : 10—12,
bei Chrysochloris wie 1 : 3—4,
bei Myogale etwa wie 1 : 13,
bei Talpa europaea wie 1 : 10—11,
bei Soricidae wie 1 : 3—4.

Dünndarm und Colon sind mit Ausnahme von Tupaiidae und Macroscelididae äusserlich nicht geschieden. Bei Myogale und Talpa europaea sind keine eigentlichen Zotten vorhanden, sondern die Schleimhaut vom Pylorus bis zum Anus ist durch schwache longitudinelle im Zickzack gestellte Erhebungen, ein feines Netzwerk bildend, ausgezeichnet. Bei Chrysochloris, Scapanus und Scalops reichen die Zotten vom Pylorus bis zum Anus. Bei Tupaia tana fehlt ein Caecum, während bei T. belangeri ein kleines Caecum vorhanden ist. Macroscelididae haben ein gut entwickeltes Caecum.

Galeopithecidae (153). Eine Valvula ileo-caecalis ist vorhanden; der gut ausgebildete Blinddarm hat die Längsmusculatur zu drei breiten Strängen (Taeniae) vereinigt, wodurch eine Anzahl Haustra gebildet werden. Der Enddarm ist bemerkenswerther Weise länger als der Dünndarm; dies steht offenbar im Zusammenhange mit der Pflanzenkost. Der proximale Theil des Enddarmes ist wie der ebenso weite Blinddarm mit Taeniae und Haustra versehen.

Chiroptera (626). Auch hier ist meist kein äusserer Unterschied zwischen Dünn- und Enddarm vorhanden. Der Darm zeichnet sich stets durch relative Kürze selbst bei den fruchtessenden Formen aus. Unter den Microchiroptera befinden sich Formen, welche unter allen Säugethieren den kürzesten Darmcanal besitzen, indem hier die Länge des Körpers zu derjenigen des Darmcanales sich wie $1 : 1^1/_2$ verhält. Bei mehreren Macrochiroptera ist das Lumen des Duodenums grösser als das des übrigen Darmcanales ausser dem Endstück des Rectums; bei Microchiroptera ist das Darmlumen überall gleichartig; nur bei Desmodus ist der Enddarm bedeutend stärker als der Dünndarm. Nur bei Megaderma und Rhinopoma ist ein rudimentärer Blinddarm nachgewiesen worden; eine Valvula ileo-caecalis ist nirgends vorhanden. Der Dickdarm ist ausnehmend kurz und soll nach Robin bei Microchiroptera nur dem Rectum der übrigen Säugethiere entsprechen. Im Dünndarm stehen die Zotten dicht gedrängt, im Dickdarm finden sich Längsfalten.

Glires (426, 557). Der Dünndarm beginnt meist mit einer gut markirten Anschwellung. Uebrigens lässt sich wenig Allgemeingültiges über den Darmcanal dieser Thiere aussagen. Grösseres Interesse bietet der Blinddarm, welcher nur bei Myoxidae fehlt. Bei Sciurus ist er gross (bei S. griseus von halber Körperlänge), gebogen und durch eine Einschnürung vom Colon getrennt. Bei Castor ist der Blinddarm einfach, aber kommt dem Magen etwa an Inhalt gleich. Mus decumanus hat einen weiten birnförmigen Blinddarm, welcher etwa die Grösse und Ge-

stalt des Magens dieses Thieres hat. Bei Pithecochirus ist das sehr entwickelte Caecum am Ende hakenförmig umgebogen; es zeigt Einschnürungen und dementsprechend im Innern eine grosse Anzahl von Fächern; Hydromys (353) hat dagegen ein relativ viel kleineres, einfaches Caecum, kleiner als die genannten Muridae; grösser als bei diesen

Fig. 134.

Dolichotis patagonica. Ein Theil des Caecum und des Colon, aufgeschnitten. *a* Valvula coli. *c* Caecum. *col* Colon. *i* Dünndarm. (Nach Beddard 535.)

aber ist es bei Arvicola, wo es mit Aussackungen und einer Art Processus vermiformis versehen ist, und sein Inhalt mehrere Male den des Magens übertrifft; das Colon beginnt mit einem Paare grosser Säcke. Bei Aulacodus*) bilden Caecum und Colon ein Continuum; sowohl Caecum als der Anfangstheil des Colon ist mit zwei Taeniae und Haustra versehen; Colon ist an der Innenfläche mit zwei, von der Valvula ileocaecalis ausgehenden Längsleisten versehen; Caecum bei Capromys (159) verhält sich ähnlich. Bei Erethizon (164) ist das Caecum gross und wie bei allen folgenden mit Taeniae und Haustra versehen, das proximale Ende des Colon ist zu einem Sacke angeschwollen, während der übrige Theil des Colon der Haustra entbehrt. Sowohl Dünn- als Enddarm öffnen sich bei Dolichotis (535) in einen Sack, durch eine unvollständige Klaffe vom Caecum getrennt; von dem Sphincter valvulae coli gehen an der Innenfläche des Colon drei Leisten aus, von denen sich die zwei weit in das Colon verfolgen lassen (Fig. 134). Aehnlich ist das Caecum bei

*) Garrod, Proceed. Zool. Soc. London 1873.

Hydrochoerus, wenn auch Garrod*) zwei Caeca annimmt, nämlich den angeschwollenen proximalen Colontheil als einfaches, wahres Caecum ausser dem mit Haustra versehenen grösseren. Im wesentlichen ähnlich verhält sich der Blinddarm bei Cavia und Dasyprocta. Bei Lepus (165, 608) übertrifft der Blinddarm den Magen etwa zehn Mal an Inhalt; in seinem proximalen Theile ist er dünnhäutig, die Schleimhaut glatt,

Fig. 135.

Lepus cuniculus. *c* Caecum. *co* Colon. *i* Ileum. *ic* Apertura iliocaeliaca. *sc* Einmündung des Sacculus rotundus in das Colon. v^1, v^2 Valvulae des Colon. v^3 Spiralfalte des Caecum. (Nach Parker 608.)

aber mit solitären Follikeln besäet. Die von aussen sichtbaren Falten werden durch eine inwendig verlaufende Spiralfalte (beim Kaninchen 29, beim Hasen 24 Windungen) bedingt; gegen das distale Ende werden die Windungen niedrig und verschwinden schliesslich. Der Processus vermiformis macht $^1/_6$—$^1/_4$ des ganzen Caecum aus; er stellt eine einzige, sehr grosse, flächenhaft ausgebreitete Lymphdrüse dar. Das Ileum tritt in einen ovalen drüsigen Sacculus rotundus, welcher mit einer einzigen Oeffnung in das Colon mündet; sowohl der Sacculus als die Valvula coli und ihre Umgebung sind mit Lymphfollikeln besetzt. Das Colon zeigt

*) Proceed. Zool. Soc. London 1876.

in seinem Anfangstheile, der fast ebenso weit als das Caecum ist, drei Taeniae und eine Anzahl Haustra (Fig. 135). Bei Lagomys alpinus fand ich folgendes Verhalten (Taf. CXVIII, Fig. 1): das Coecum (250 mm lang) stimmt — soviel wie der schlechte Erhaltungszustand des mir vorliegenden Exemplares erkennen lässt — mit dem bei Lepus überein; auch hier ist eine Spiralfalte, welche aber nicht ganzrandig, sondern tief gezackt ist, und ein stattlicher Processus vermiformis vorhanden. Aber ausserdem geht hier unmittelbar caecalwärts von der Einmündungsstelle des Ileum vom Caecum ein 25 mm langer, schwach gebogener, glatter Blindsack (*c'*) aus; in Anbetracht sowohl seiner Lage als auch seines Baues — er ist völlig von Lymphfollikeln besetzt — halte ich ihn mit Parker (608) für eine Differenzirung des Sacculus rotundus bei Lepus. Der proximale Theil des Colon hat dasselbe Lumen und wesentlich auch denselben Bau wie das Caecum, doch ist die Spiralfalte hier mit bis zu 18 mm langen, fadenähnlichen oder verzweigten Auswüchsen oder Zotten versehen, welche Spulwurm-ähnlich in das Lumen hineinragen und eine Differenzirung der Zacken der Spiralfalte des Blinddarms vorstellen (Taf. CXVIII, Fig. 2). Der folgende Theil des Colon ist verengt, glatt, worauf eine Partie kommt, welche wie bei Lepus beschaffen ist: drei Taeniae und Haustra, welche nach dem Rectum hin aufhören.

Carnivora. Abgesehen von den Längenverhältnissen ändert der Darmcanal dieser Thiere wenig ab. Taeniae und Haustra sind nie ausgebildet. Bezüglich des Blinddarms ist zu bemerken, dass derselbe bei Felidae, Hyaenidae und Viverridae einfach und von meist conischer Form ist; innerhalb letztgenannter Gruppe variirt seine Grösse nicht unerheblich: so z. B. bei Galidia, Cynictis und Viverra ist er bedeutend länger als bei Prionodon und Genetta. Innerhalb der Gattungen Herpestes und Paradoxurus ist die Grösse desselben grossen Schwankungen (auch individuellen?) unterworfen (598). Bei Arctictis binturong (567) variirt das Caecum individuell; es kann relativ gross (1/2 Zoll engl.) oder rudimentär sein oder gänzlich fehlen; eine Valvula ileo-caecalis kommt hier nie vor. Bei Nandinia (598) kommt letztere dagegen vor, während das Caecum fehlt. Während Hyaena ein langes (6—8 Zoll) und spitzig endendes Caecum hat, ist es bei Proteles kurz, dick und gerundet (Flower*). Ursidae, Procyonidae und Mustelidae zeichnen sich durch constantes Fehlen des Caecums aus. Bei Canidae ist das Caecum meist S-förmig gebogen oder korkzieherähnlich gewunden; bei grossen Haushunden (318) beträgt seine Länge, wenn er ausgezogen ist, 15—21 cm (Taf. CXVII, Fig. 5); seine Schleimhaut enthält eine grosse Anzahl rundliche, weissliche, solitäre Follikel. Ein schwach gebogenes (nicht gewundenes) Caecum haben Icticyon venaticus, Canis cancrivorus und Nyctereutes viverrinus; das relativ gekürzte Caecum und zugleich völlig gerade ist innerhalb der Gruppe

*) Proceed. Zool. Soc. London 1869.

bisher bei Canis jubatus nachgewiesen (559 und Garrod*). Pinnipedia zeichnen sich durch die bedeutende Länge und das kleine Lumen des Darmcanales aus; das Caecum ist einfach und klein.

Hyracoidea. Der Dünndarm zeichnet sich durch das Vorkommen von etwa zwölf Aussackungen (9 mm im Diameter) seines Lumens aus, deren Oeffnungen dem Caecum zugewandt sind; dieselben werden nur von der Schleimhaut ohne Theilnahme der Muscularis gebildet, so dass sie äusserlich nicht hervortreten. Das Caecum (Taf. CXVIII, Fig. 3) ist sackförmig und ziemlich kurz, aber übertrifft die Capacität des Magens. Weiter distalwärts kommt am Colon ein paariges Caecum vor, an das bei den Vögeln erinnernd und wie bei diesen kopfwärts gerichtet, ein Gebilde, wie es bei keinem anderen Säuger wiedergefunden wird; Villi im Innern fehlen gänzlich, wodurch es sich von dem der Vögel unterscheidet; distalwärts vom paarigen Caecum ist das Colon stark erweitert. Da dieses Caecum denselben Bau wie das Colon besitzt, auch durch keine Klaffe von diesem geschieden ist, ist dasselbe nur als eine Erweiterung desselben zu betrachten (202).

Proboscidea (206, 560). Die Schleimhaut des ganzen Dünndarms erhebt sich zu queren, dendritischen, dicht stehenden Rugae (Valvulae conniventes?). Valvula ileo-caecalis ist nur durch den hervorragenden Rand des Dünndarms repräsentirt, welcher in das Colon als ein Ring hineintritt. Miall und Greenwood fanden bei El. indicus eine Anzahl Peyer'scher Haufen ähnlicher Gebilde. Caecum ist gross, conisch und ausgesackt mit drei Taeniae, welche sich eine Strecke auf das Colon fortsetzen.

Perissodactyla. Der Darmcanal ist kurz im Vergleich mit dem der Artiodactyla; aber die Kürze des Darmcanals und die Einfachheit des Magens wird compensirt durch die enorme Capacität des Caecums und des Dickdarms, beide mit Haustra versehen. Besonders deutlich ausgebildete Valvulae conniventes sind im Dünndarm von Rhinoceros sumatrensis (564) nachgewiesen worden; dieselben — über 1300 an der Zahl — sind vollkommen gleichartig und ragen $^1/_4$ Zoll (engl.) in das Darmlumen ein; einige sind vollständige Ringe; dreieckige oder cylindrische Papillen fehlen im ganzen Dünndarm. Bei Rhinoceros sondaicus (566) sind dagegen Papillen vorhanden, welche wohl als Differenzirungen der bei Rh. sumatrensis vorhandenen Valvulae conniventes aufzufassen sind; Rh. unicornis wie Rh. sondaicus, doch sind die Papillen beim ersteren länger. Beim Tapirus indicus sind Valvulae conniventes vorhanden, fehlen aber bei T. americanus (535); beim Pferde sind sie nur angedeutet. Bei allen ist der Dünndarm bei seinem Ursprunge aus dem Magen erweitert. Das Caecum des Pferdes hat eine Länge von $1-1^1/_4$ m und die Gestalt eines Kegels; ist ebenso wie das Colon mit vier Taeniae und mit Haustra ausgestattet; Valvula

*) Proceed. Zool. Soc. London 1878.

ileo-caecalis fehlt, wogegen eine Valvala caecocolica — von vorn her durch eine dicke Schleimhautfalte gebildet, die sich klappenartig vor die schlitzähnliche Colonöffnung legt, während von hinten her die Schleimhaut unregelmässige Falten bildet — vorhanden ist (Leisering u. Müller). Lage des Caecum und des Colon sind verschieden bei den verschiedenen Perissodactylen, sonst übereinstimmend, doch hat das Caecum bei Rhinoceros unicornis nur zwei, das Colon drei Taeniae (426) bei Rhinoceros sumatrensis haben beide drei Taeniae (Taf. CXVII, Fig. 6); bei Tapirus americanus hat das Caecum vier, bei T. indicus drei Taeniae (366, 535, 564, 566, 609).

Artiodactyla. Der Dünndarm ist in seinem Anfange mit einer Erweiterung — bei Camelus sackähnlich — versehen. „Der Darmcanal der Wiederkäuer bildet ein von einem gemeinschaftlichen Gekröse getragenes und zusammengehaltenes Darmconvolut, welches in der Bauchhöhle auf dem rechten Sack des Wanstes seine Lage hat und von dem grossen Netz bedeckt wird. Im ausgebreiteten Zustande stellt dieses Darmconvolut, mit Ausnahme des Anfangs- und Endtheils des Darms, bei unseren Hauswiederkäuern eine rundliche, platte Scheibe dar, deren Peripherie zum grössten Theil von dem Dünndarm eingenommen wird. Der Blinddarm und ein Theil des Grimmdarms (Colon) machen den noch fehlenden und am höchsten liegenden Theil der Begrenzung dieser Darmscheibe aus, während in dem Centrum derselben ein labyrinthisch verlaufender Grimmdarmtheil zu liegen kommt (Leisering u. Müller). — Valvulae conniventes, denen beim Menschen ähnlich, kommen bei den Wiederkäuern vor. — Besonders charakteristisch für die Wiederkäuer ist der das Labyrinth bildende Colontheil: dieser macht zunächst nach vorwärts verlaufende Windungen, schlägt sich in der Mitte um und kehrt in den Zwischenräumen, welche die concentrischen Windungen zwischen sich lassen, in ebenso vielen excentrischen Windungen zurück. Beim Schweine haben die Colonwindungen nicht die Form einer Scheibe wie bei den Wiederkäuern*), sondern eines an einem Ende abgerundeten Cylinders, von Spiralwindungen gebildet. Bei Porcus (557) liegen die vier Colonschleifen nicht im Spiral, sondern quer vor dem Dünndarm. Das verhältnissmässig kurze Colon bei Hippopotamus ist nicht in Spiralwindungen gelegt (557). — Nur bei Hippopotamus fehlt der Blinddarm; bei allen übrigen kommt ein einfacher Blinddarm, viel kleiner als bei Perissodactyla vor. Beim Schweine ist er verhältnissmässig weiter als bei den Wiederkäuern und mit Taeniae und Haustra versehen. Die complicirte Ausbildung des Magens bei Ruminantia, Hippopotamus und Dicotyles erklärt die Einfachheit und Kleinheit des Blind- und Enddarms, während bei der Perissodactyla der einfache Magen durch die grossen und complicirten Blind- und Enddärme compensirt wird.

*) Bei der Giraffe bilden die Spiralwindungen einen niedrigen schiefen Kegel (607).

Sirenia. Bei Halicore (426) ist die Schleimhaut des Duodenum netzförmig erhoben, während bei Manatus die Längsfalten vorwiegen; eigentliche Glandulae conniventes fehlen. Bei Manatus findet sich (wie auch bei Hippopotamus und der Giraffe) am Uebergange des Dünn- in den Dickdarm ein Schleimhautsack mit Peyer'schen Haufen. Caecum ist bei Halicore einfach und conisch. Bei Manatus (647) verhält sich die Ileocaecalklappe wie beim Menschen, das heisst: das Ileum mündet auf der Höhe einer grossen Plica sigmoidea mit einer schlitzförmigen Oeffnung. Am blinden Ende des Caecum finden sich ein Paar kleine, wie zwei Hörner abstehende Anhänge; sie münden in einen unteren unpaaren Caecalraum. Darauf folgt nach oben der weiteste Theil des Caecums, aus einer paarigen symmetrischen Ausbuchtung bestehend. Es folgt weiter nach oben nochmals ein oberer rundlicher unpaarer Sack, der durch eine scharf vorspringende Falte von dem grossen paarigen Raume abgesetzt ist. Dieser rundliche Sack verengt sich rasch um in das schmalcalibrige Colon überzugehen.

Cetacea (449). Die Verschiedenheit der Länge des Darmcanales innerhalb der Ordnung ist auffallend, da die Nahrung nicht sehr verschieden ist, auch dasselbe Thier nicht an eine Nahrung gebunden ist, weshalb die Vertheilung in Teutophagi und Ichthyophagi nicht zutrifft*). Das Verhältniss zwischen Körper- und Darmlänge variirt zwischen 1:3,46 und 1:15, oder — wenn eine Beobachtung von Burmeister an Pontoporia sich bestätigt — zwischen 1:3,46 und 1:32. Hyperoodon hat den kürzesten Darmcanal ebenso wie den einfachsten Magen (siehe oben pag. 1087), erinnert deshalb mehr als die übrigen Odontoceti an das Verhalten bei echten Carnivoren. Bei Odontoceti, ausgenommen Platanista (239), fehlt stets ein Blinddarm, während er bei Mystacoceti klein und einfach vorhanden ist. Das Duodenum fängt stets mit einer ansehnlichen Erweiterung an. Mit Ausnahme dieser Anschwellung, deren Schleimhaut glatt ist, ist der ganze übrige Theil des Darmcanals mit Längsfalten (bei Phocaena 4—6), welche ziemlich hoch und entweder zusammenhängend oder stellenweise unterbrochen sind, versehen; dies soll das Verhalten bei der Mehrzahl sein. Bei Platanista (239) und Globiocephalus (230) ist jedoch der Dünndarm mit Ausnahme seines Endabschnittes mit starken Valvulae conniventes versehen. Bei Hyperoodon (sowie bei den anderen Ziphiinae 539) und Balaenoptera boops (Eschricht) bildet die Schleimhaut fast des ganzen Darmes Säcke, welche wiederum kleinere Vertiefungen einschliessen.

Prosimiae. Bei den ausschliesslich von Pflanzennahrung lebenden Indrisinae ist das Colon sehr lang und nach Art der Wiederkäuer in eines Spirale gelegt; auch das Caecum ist sehr gross und im Anfangstheile ausgesucht. Bei der Mehrzahl der übrigen Prosimiae bildet das

*) Doch erklärt die Masse der Nahrung, welche aufgenommen werden muss, wohl zum Theil die grosse Länge des Darmcanales. Die Kürze desselben bei Hyperoodon wird durch die starke Faltenbildung (siehe unten) compensirt.

dem Colon transversum der Primates entsprechende Darmstück eine Falte*), wogegen die Colonlage bei Tarsius mit dem Verhalten bei den Primaten übereinstimmt; sowohl Caecum als Colon entbehren der Haustra, mit Ausnahme von Nycticebus, wo das Caecum im Anfangstheile ausgesackt ist, und Tarsius, bei dem der proximale Colontheil mit Haustra versehen ist. Bei einigen Lemurinae (Lemur varius) ist das Caecum sehr gross und spiralig gewunden (557). Das Caecum bei Otolicnus ist in Fig. 7, Taf. CXVII dargestellt.

Primates. Das Fehlen der Valvulae conniventes wird bei Mycetes Ateles, Pithecia, Cynocephalus (557), Brachyurus (561) und Hylobates (326) ausdrücklich angegeben; sie sind angetroffen beim Orang (drei Individuen), bei vier Individuen werden sie vermisst (554); auch beim Chimpanse ist ihr Vorkommen nicht constant; beim Gorilla fehlen sie nach Flower (557). Bei Macacus cynomolgus (nicht bei M. radiatus!) sind die grösseren Zotten des Jejunum mit kleinen secundären Zotten besetzt; das Epithel überzieht Haupt- und Nebenzotten continuirlich, das Bindegewebe der Mucosa und das centrale Lymphgefäss erstrecken sich in die Ramificationen (622). Den relativ und absolut längsten Darm unter dem Plathyrrhini hat Brachyurus (561). Das Caecum der Plathyrrhini ist einfach, nicht ausgesackt; nur bei Callithrix moloch ist ein Processus vermiformis vorhanden; bei C. gigot fehlt er (649); bei Mycetes ist das Caecum kurz aber sehr weit, bei Pithecia, Ateles und Cebus ist es viel länger, aber weniger weit und meist halbkreisförmig gekrümmt. Bei Cercopithecidae fehlt dem Caecum, welches relativ kürzer als bei Plathyrrhini ist, ein Processus vermiformis; nur ausnahmsweise (Macacus silenus, Cynocephalus hamadryas) hat man den Processus angedeutet gefunden (557). Ausserdem hat man beim Fötus von Cercopithecus sabaeus einen gut entwickelten Proc. vermiformis gefunden, während beim erwachsenen Thiere nur ein Rudiment desselben vorhanden ist (251). Manchmal (Cercopithecus) ist das Caecum mit Haustra versehen. Bei allen Anthropomorpha ist ein Processus vermiformis vorhanden, und, wie Fick (554) hervorhebt, hat beim Orang das Caecumende mit dem Proc. vermiformis ganz die Gestalt wie beim menschlichen Neugeborenen, conisch, spitz in den Proc. vermiformis, der 16 cm lang ist, auslaufend (Taf. CXVII, Fig. 8). Dunker (251) ist zu dem Resultate gelangt, dass beim Gorilla und Hylobates der Processus vermiformis mit dem Alter zunimmt. — Das Colon zeigt in der Hauptsache dieselbe Anordnung (Col. ascendens, transversum und descendens) wie beim Menschen; doch kommen geringere Abweichungen vor, so bei Hapalidae, wo Col. ascendens und descendens relativ viel länger sind als Col. transversum sind, und eine Flexura sigmoidea fehlt; bei den altweltlichen Affen ist die Flexura meist viel grösser als beim Menschen, mehr

*) Auch bei Loris gracilis finde ich der Angabe Flower's (557) entgegen eine solche Faltenbildung, wenn auch die Falte viel kleiner ist als bei der Mehrzahl der übrigen Halbaffen.

mit dem Verhalten beim menschlichen Foetus übereinstimmend. Während bei Plathyrrhini höchstens Andeutungen von Haustra im proximalen Colontheile vorhanden, sind solche bei allen altweltlichen Affen gut ausgebildet. Bei Hylobates (326) sind im proximalen Theile des Colon ascendens vier Taeniae (statt der gewöhnlichen drei) vorhanden. Bei Anthropomorpha ist das Colon verhältnissmässig länger als beim Menschen.

Die Leber (Hepar).

Während Forscher wie Meckel und Cuvier Beschreibungen der Gestaltung der Leber bei einer grossen Anzahl Säuger geliefert, haben Duvernoy, Owen (426) und Rolleston sich in der Homologisirung der einzelnen Lappen unter Zuhülfenahme einer präciseren Terminologie versucht. Der bedeutendste bisherige Beitrag zum morphologischen Verständniss der Säugethierleber ist Flower (557) zu verdanken. Neuerdings hat Rex (625) ohne Rücksicht auf Flower's Arbeit den Gegenstand, von dem Verhalten der Verästelung der Pfortader ausgehend, bearbeitet.

Fig. 136.

Schema der Säugethierleber von der hinteren Fläche; der dorsale Rand ist auf der Figur nach oben gerichtet. *vc* Vena cava inferior. *p* Vena portae in die Fissura transversa eintretend. *u* Vena umbilicalis des Foetus, Ligamentum teres beim Erwachsenen, in der Fissura umbilicalis gelagert. *dv* Ductus venosus Arantii des Foetus. *llf* Fissura lateralis sinistra. *vlf* Fissura lateralis dextra. *cf* Fissura cystica. *ll* Lobus lateralis sinister. *lc* Lobus centralis sinister. *rc* Lobus centralis dexter. *rl* Lobus lateralis dexter. *s* Lobus Spigelii. *c* Lobus caudatus. *g* Gallenblase. (Nach Flower 557.)

Flower (557) betrachtet die Leber in am wenigsten differenzirten Zustande als durch die Vena umbilicalis in zwei Segmente getheilt, ein rechtes und ein linkes. Dieser Ausgangspunkt ist jedenfalls ein durchaus berechtigter, da er sowohl mit der Ontogenie als mit niederen Zuständen in Uebereinstimmung steht (Fig. 136). Wenn die genannten Segmente ungetheilt sind, werden sie als rechter und linker Lappen (Lobus), wenn sie getheilt sind, als rechtes und linkes Segment bezeichnet und der Name Lappen für die Unterabtheilungen reservirt. Die Furche, in welcher die Vena umbilicalis, aus welcher das Ligamentum teres beim erwachsenen Individuum hervorgeht, lagert, ist die Fissura umbilicalis; an der ovalen Leberfläche entspricht dieser Furche die Ansatzlinie des Ligamentum suspensorium hepatis. Die Fissuren, welche jedes Segment in dorso-

ventraler Richtung theilen, werden als rechte und linke laterale Fissur (*rlf* und *llf*) bezeichnet. Wenn sie — wie gewöhnlich der Fall ist — tiefer sind als die Furche der Vena umbilicalis (Fissura umbilicalis), ist die Leber dreigetheilt. Die beiden lateralen Furchen und die Fissura umbilicalis theilt dann das Organ in vier Hauptlappen, welche von links nach rechts als Lobus sinister lateralis (*ll*), sinister centralis (*lc*), dexter centralis (*rc*) und dexter lateralis (*rl*) bezeichnet werden. Das linke Lebersegment ist selten durch stärkeren Zerfall in weitere Unterabtheilungen complicirt. Dagegen bietet das rechte Segment einige Complicationen dar. Bei voller Ausbildung erreicht die laterale rechte Furche das Ende der Pfortader. Der rechte centrale Lappen erreicht deshalb mit seiner hintern (aboralen) Fläche nicht den dorsalen („attached" Flower) Leberrand, sondern ist hier stets durch die Pfortaderfurche begrenzt. Die Gallenblase ist, wenn vorhanden, stets an der hinteren Fläche dieses Lappens befestigt; manchmal ist sie so tief in das Parenchym eingesenkt, dass sie an der Vorderfläche der Leber sichtbar wird; manchmal ist die Vertiefung, welche die Gallenblase aufnimmt, bis zum freien (ventralen) Rande der Leber verlängert (Fissura cystica *cf*). Lobus lateralis dexter ist meist mehr zerklüftet als die übrigen: Vena cava inferior (*vc*) steht stets zu diesem in Beziehung; eine besondere, oftmals zungenförmig hervorragende Verlängerung dieses Lobus nach links zwischen Vena cava und der Pfortaderfurche wird als Lobus Spigelii (*s*) bezeichnet. Die Hauptmasse des Lob. lateralis dexter ist meist durch eine Furche in zwei Theile getheilt, wodurch der Lobus caudatus (*c*) markirt wird. Wenig ausgeprägt beim Menschen, ist er bei vielen Säugethieren stark ausgebildet: er steht durch einen Isthmus mit Lob. Spigelii in Verbindung und hat immer Beziehungen zur Vena cava inferior; sein Ende ist meist zugespitzt; seine hintere Fläche ist concav zur Aufnahme der rechten Niere*).

Bevor wir den Bau der Leber bei den verschiedenen Säugern besprechen, geben wir eine Uebersicht derjenigen Säugethiere, bei welchen die Gallenblase fehlt:

Edentata: Bradypus tridactylus.

Glires: Sciurus maximus; Pteromys; Pedetes; Mus alliarius, agrarius, minutus, decumanus, musculus, sylvaticus, rattus; Cricetus frumentarius, accedula, phaeus, arenarius; Myodes, Lophiomys; Georhychus; Pedetes; Loncheres; Echinomys; Erethizon; Cercolabes.

Carnivora: Paradoxurus larvatus; Nandinia; Arctictis.

Ungulata: Hyrax; Elephas; Tapirus; Rhinoceros; Equus; Dicotyles; Cervidae mit Ausnahme von Moschus; Camelopardalis**); Camelidae; Cephalophus.

---

*) Bezüglich des feineren Baues der Leber bei einzelnen Säugethieren sei auf die Arbeit von Braus (541) verwiesen.

**) Owen (426) hat bei einem Exemplare der Giraffe eine doppelte Gallenblase gefunden.

Sirenia: Rhytina Stelleri.

Cetacea: Alle.

Eine Gesetzmässigkeit in Bezug auf den Mangel der Gallenblase oder Beziehungen zwischen diesem Mangel und dem Bau der übrigen Verdauungsorgane hat sich bisher nicht nachweisen lassen. Auch ein Ersatz für den Mangel der Gallenblase ist nicht entdeckt worden. Als solcher ist allerdings das Diverticulum Vateri, eine manchmal gefächerte Erweiterung des Duct. hepaticus kurz vor seiner Ausmündung, gedeutet werden. Beim Elefanten soll ausserdem eine ampullenförmige mächtige Erweiterung des Duct. hepaticus vor dem Div. Vateri vorhanden sein. Ampullen im Bereiche des Duct. hepaticus sind auch beim Kamele gefunden.

Monotremata. Die Leber ist vollkommen Säugethierartig und übereinstimmend bei Echidna und Ornithorhynchus, nur ist Lob. caudatus beim letzteren spitziger. Die lateralen Lappen sind durch tiefe Furchen von den centralen getrennt. Eine kurze Fissura umbilicalis ist vorhanden; Ligamentum teres fehlt hier und bei Marsupialia. Ductus choledochus mündet bei E. in den Dünndarm mehr als einen Zoll (engl.) vom Pylorus entfernt; bei Orn. münden Duct. choledochus und pancreaticus vereinigt aus.

Bei Marsupialia ist die Leber am grössten beim Wombat und bei Dasyurus, am kleinsten bei den Känguruhs, wo sie ganz auf die rechte Körperhälfte beschränkt ist. — Bei Didelphys ist das Ligamentum suspensorium hepatis sehr schwach und erreicht nicht den freien Leberrand. Die Fissurae laterales sind sehr tief; Lobus later. sinister ist grösser als Lobus later. dexter. Die Gallenblase tritt an der vorderen Leberfläche hervor. Lobus Spigelii wenig hervortretend. — Trichosurus zeichnet sich durch die gewaltige Grösse des Lob. centralis dexter aus, welcher fast so gross wie der ganze Rest des Organs ist. — Bei Phascolarctus (426) ist die hintere Leberfläche in 30—40 Lobuli gespalten.

Edentata. Mit Ausnahme der Faulthiere ist die Leber gross, bedeckt die concave Fläche des Zwerchfelles fast ganz und ist bei Orycteropus in drei, bei Manis tricuspis und Myrmecophagidae in vier, bei Tatusia peba und Xenurus unicinctus in fünf Lappen gespalten (145). Die wie bei allen Pflanzenfressern kleine Leber der Bradypodidae weist bei den beiden Gattungen starke Differenzen auf. Bei Choloepus ist sie schmal und lang, bei Bradypus in der Quere entwickelt; Ligamentum teres durchbohrt bei Ch. die glatte Vorderfläche, um zur Fossa transversa zu gelangen, bei Br. verhält es sich wie gewöhnlich; Lob. Spigelii ist bei Ch. gewaltig entwickelt, bei Br. relativ klein; wie erwähnt, fehlt die Gallenblase bei Br., während sie bei Ch. vorhanden ist.

Chiroptera (626) Bei Megachiroptera ist die Leber durch die geringe Ausbildung des Lob. Spigelii und bei manchen Gattungen auch durch die starke Entwickelung des Lob. caudatus ausgezeichnet, während sie

dagegen bei Microchiroptera Lob. Spigelii stark, Lob. caudatus schwach oder gar nicht ausgebildet ist. Die Gallenblase ist in der Fissura lateralis dextra belegen, ausser bei Rhinolophidae, wo sie in Fissura umbilicalis liegt.

Glires. Nach Flower ist die Leber in gewöhnlicher Weise abgetheilt: zwei centrale, zwei laterale, Lob. Spigelii und caudatus. Von

Fig. 137.

Capromys pilorides. Leber von der hinteren Fläche Bezeichnung wie in Fig. 136. (Nach Dobson 159.)

allen anderen Säugethieren, auch von seinen Gattungsgenossen unterscheidet sich Capromys pilorides durch den Zerfall der Hauptlappen in zahlreiche kleine Läppchen (Textfig. 137).

Carnivora. Bezüglich detaillirter Angaben betreffs Felidae, Viverridae und Ursidae sei auf Mivart's Arbeiten No. 598, sowie in Proceed. Zool. Soc. London 1885 (pag. 340) verwiesen. Man hat beobachtet, dass die Leber der domesticirten Hausthiere grösser ist als die der entsprechenden wild lebenden Formen (426). — Die Leber der Pinnipedia ist wie bei Fissipedia gebaut, doch sind die Lappen durch eine grössere oder geringere Anzahl Furchen ausgezeichnet; diese Zerklüftung ist bei Otaria am stärksten ausgesprochen.

Proboscidea (560). Die Leber besteht aus drei Lappen: Lobus dester lateralis, Lob. centralis (sehr klein bei Eleph. indicus) und Lobus sinister lateralis.

Ungulata. Mit Benutzung der Flower'schen Terminologie verhält sich die Leber beim Pferde folgendermaassen (Textfig. 138): durch die Fissura umbilicalis ist sie ziemlich genau in zwei gleiche Segmente getheilt; jedes Segment ist wiederum durch laterale Spalten, welche nicht ganz bis zum dorsalen Rande reichen, abgetheilt. Von den centralen Lappen ist der rechte der grössere mit zwei Spalten, welche den freien Rand in Lobuli theilen und welche nicht immer so ausgebildet sind wie in der hier gegebenen Abbildung, welche einem Foetus entnommen ist. Lob. Spigelii ist sehr undeutlich begrenzt, nur schwach vom Lob. sinister lateralis geschieden, da der Ductus venosus im Leberparenchym eingebettet ist und somit keine Furche hervorruft. Lob. caudatus dagegen — manchmal mit Lob. Spigelii beim Menschen verwechselt — ist gut differenzirt, zungenförmig. — Bei allen Wiederkäuern ist die Leber kleiner als bei Perissodactyla und auf die rechte Regio hypo- et epigastrica beschränkt (426). Ligamentum teres und suspensorium hepatis fehlen bei Schaf, Ziege, Rind und nach Flower den meisten Hufthieren; nur jüngere Thiere besitzen ersteres. Uebrigens variiren die Angaben: Leisering und Müller finden beim Schwein ein Lig. teres, Flower vermisst es; bei etwa halbjährigen Schweinen ist es jedoch vorhanden, wovon ich mich überzeugt habe. — Bei den Antilopen Adenota Kob und Tragelaphus gratus liegt die Leber, anstatt wie gewöhnlich transversell, parallel zur Längsachse des Körpers und ganz auf der rechten Körperseite*). — Ueber die Leberform verschiedener Wiederkäuer verweise ich auf Garrod's Mittheilungen in Proceed. Soc. London 1877.

Fig. 138.

Equus caballus. Leber von der hinteren Fläche. Bezeichnung wie Fig. 136. (Nach Flower 557.)

Cetacea**). Die Leber ist sehr einfach gebaut: nur zwei Lappen sind vorhanden.

*) Neuville, Bulletin du Muséum d'Histoire Nat. Année 1897.

**) Anhangsweise zu der oben pag. 1052 gemachten Angabe über Speicheldrüsen der Cetacea mag hier erwähnt werden, dass bei Globiocephalus, Grampus und Lagenorhynchus sowohl eine Parotis als Submaxillaris nachgewiesen sind (230).

Prosimiae. Als eigenthümlich für Lichonotus wird angegeben (557), dass Lob. caudatus entweder rückgebildet oder mit Lob. dexter lateralis verwachsen ist; letzteres ist bei Tarsius der Fall. Die Leber von Arctocebus (Huxley, Proceed. Zool. Soc. London 1864) ist durch die weiten Furchen und den dadurch bedingten Zerfall in Lappen charakterisirt. Bei Tarsius (249) ist Lob. sinist. lateralis grösser als die übrigen Theile der Leber zusammen und sehr dünn; Fissura umbilicalis fehlt. Die Gallenblase ist gross und D. cysticus geht bei Hapalemur (362), Microcebus, Propithecus und mehreren Lemur-Arten von dem Ende der Gallenblase ab, welches gegen den freien Leberrand gerichtet ist; Fundus der Gallenblase ist dagegen gegen den verwachsenen Rand gerichtet, so dass die Lage derselben dem gewöhnlichen Verhalten entgegengesetzt ist.

Primates. Bei Hapale zeichnet sich die Leber durch die Grösse der lateralen Lappen im Verhältniss zu den centralen aus. Die Platyrrhini unterscheiden sich von den Catarrhini durch die grössere Tiefe der lateralen Furchen und durch die bedeutendere Grösse des Lobus caudatus. Die Leber des Chimpanse, Orang und Hylobates stimmt mit der der menschlichen besser als mit derjenigen der niederen Affen überein; die Leber des Chimpanse unterscheidet sich von der des Menschen vornehmlich dadurch, dass beim ersteren Lob. caudatus als ein pyramidaler, fast gänzlich von der Hinterfläche des rechten Lappens getrennter Körper entwickelt ist; beim Orang und Gibbon ist das Vorkommen dieses Lappens individuellen Variationen unterworfen. Das Vorhandensein von zwei starken lateralen Fissuren unterscheidet die Leber des Gorilla von derjenigen der übrigen Anthropomorpha sowie des Menschen und nähert sie derjenigen der niederen Primaten.

Aus Rex' Arbeit (625) mögen noch folgende Bemerkungen hier Erwähnung finden. Es sind immer bestimmte Abschnitte der Leber, welche in Form des Lappens Selbständigkeit erlangen, mit anderen Worten: es kehren nur immer dieselben Lappen wieder. Rex erkennt in der Pfortader dasjenige Gebilde, welches bei dem Aufbau der Leber die leitende Rolle spielt. Bestimmt und bei allen untersuchten Säugern wiederkehrend fand er immer wieder dieselben Aeste und strenge Beziehungen derselben zu den einzelnen Abschnitten des Organs, welche jedem einzelnen Aste sein besonderes individuelles Gepräge verleihen und ihn so auszeichnen. Dem stets wiederkehrenden Typus des Portalbaumes (= Verästelung der Pfortader im Bereiche der Leber) legt sich das System der Gallenwege überall geschmeidig an. Die Gallenblase betrachtet Rex als einen der äusseren Gestaltung nach allerdings gewaltig modificirten Gallengang, der nur an bestimmte Lagebeziehungen zu einem bestimmten Abschnitte der Leber gebunden erscheint. Gingen die Beziehungen dieses modificirten Gallenganges zum Parenchym als galleabführendes Organ verloren, so liegt uns der Typus vor, welcher uns das Organ des Menschen und einiger Säugethiere repräsentirt; wo

nicht, so finden wir die sonst schwer verständlichen Beziehungen der Gallenblase und ihres Ganges zur Gallengangsverästelung bei so vielen Säugern und das Auftreten der D. hepatocystici vor. — Bezüglich der ersten Verzweigung des Portalbaumes sei nach Rex hier Folgendes hervorgehoben (Textfig. 139). Der Pfortaderstamm theilt sich in einen rechten und einen linken Hauptast. Der linke Hauptast zeigt stets das Bild eines an seinem ventralen Ende blind geschlossenen Rohres (deshalb Recessus umbilicalis); seinem ventralen Endstücke haftet das Lig. teres an. Die Astabgabe vom linken Hauptaste erfolgt von dessen ventraler und dorsaler Wandung, diejenige des Recessus umbilicalis von dessen lateraler Wandung. Der rechte Hauptast zerfällt bald nach seinem Ursprunge in zwei oder drei starke Aeste und zeigt in der Abgabe dieser Aeste das typische Bild einer sich verästelnden Arterie. Mit Ausnahme des Ramus cysticus, welcher bald vom rechten und bald vom linken Hauptaste entspringt, erfolgt die Abgabe der einzelnen Aeste meist in typisch gleicher Weise.

Fig. 139.

Schema des Portalbaumes der Säuger. *R.H.a* rechter Hauptast. *R.a.sc.* Ramus ascendens. *R.desc.* Ram. descendens. *LHa* linker Hauptast. *R.cyst* R. cysticus. *Ru.* Recessus umbilicalis. *R.a.w.* rechtes, *L.a.w.* linkes Astwerk des Recessus umbilicalis. *R.oment.* Ramus omentalis. *R.ang.* Ramus angularis. (Nach Rex 625.)

Die Verlaufsrichtung der Hauptbahn ist, wie bereits Roux hervorgehoben, eine bogenförmige, bedingt durch Abgabe der meisten Aeste auf derselben Seite des Stammes. So stellt der rechte Hauptast eine mit ihrer Convexität nach aussen gerichtete, im Bogen verlaufende Hauptbahn dar, deren innere Wandung von der Abgabe grösserer und meist auch kleinerer Aeste befreit ist. Dieser Gefässbogen umkreist bald enger, bald weiter den Stamm der Hohlader, ja er kann demselben unmittelbar angelagert sein, denselben gleichsam umschlingend. In der gelappten Leber ist sein Verästelungsgebiet der rechte obere Lappen. Ausserdem versorgt der rechte Hauptast den rechten unteren Lappen durch nach aussen und unten absteigende Bahnen; ist dieses Stromgebiet, wie dies meist der Fall ist, durch einen einzigen starken Art repräsentirt, so wird dieser als Ramus descendens (*R.desc.*) bezeichnet. Der linke Hauptast ist meist dem rechten an Länge weit überlegen; sein Verästelungsgebiet liegt in dem linksseitigen Abschnitt der Pforte; es wird durch eine Hauptbahn, den Ram. cysticus (*R.cyst.*), versorgt. Entstammt der R. cysticus jedoch dem rechten Hauptaste, so fällt dem linken Hauptaste

blos das dorsale Gebiet und vorzüglich der Lobus „omentalis“ (= L. Spigelii beim Menschen) zur Versorgung anheim. Das Astwerk des Recessus umbilicalis wird in ein rechtsseitiges und ein linksseitiges geschieden; das Gebiet des letzteren ist das bei Weitem mächtigere; das rechtsseitige Astwerk versorgt jenen Abschnitt des mittleren Lappens, welcher links von der Fossa cystica zu liegen kommt. Das linksseitige Astwerk versorgt den links von der Längsfurche der Leber gelagerten Abschnitt (bei ungelappten Organen den linken Lappen der Autoren). Dieses Gebiet findet man bei den meisten gelappten Organen in zwei über einander liegende Abschnitte geschieden, und dementsprechend lässt sich auch das linke Astgefolge in zwei Abschnitte gliedern, einem ventralen und einem dorsalen. Der letztere wird constant durch einen mächtigen Ast, durch eine der distalen Fläche ihres Lappens eingelagerte Hauptbahn dargestellt, welche der linken Seite des Wurzelstückes des Rec. umbilicalis entstammt und als Ramus angularis (*R.ang.*) bezeichnet wird. — Bei der Vertheilung der Mächtigkeit des Parenchyms der Leber spielt die Ursprungsstätte des Ram. cysticus eine hervorragende Rolle. So vermag uns der Ursprung des Ram. cysticus vom rechten Hauptaste beim Menschen die Verlagerung der Mächtigkeit desselben nach dem rechtsseitigen Abschnitte desselben zu erklären, indem mit dem R. cysticus auch dessen Verästelungsgebiet sich rechterseits gelagert findet. Der Ursprung des R. cysticus von der Mitte des relativ sehr langen linken Hauptastes bedingt die gleichmässige Vertheilung der Mächtigkeit der Carnivorenleber, während endlich die Verrückung der Ursprungsstätte auf die linke Hälfte des langen linken Hauptastes beim Kaninchen nicht wenig zur räumlichen Trennung der beiden Leberabschnitte beigetragen haben mag. Ein anderes Moment, das auf die äusseren Formverhältnisse der Leber Einfluss hat, ist die nur geringe Entwickelung einer einzelnen Hauptbahn. Ein dritter Factor, welcher ebenfalls von Bedeutung ist, ist die Anpassungsfähigkeit der Leber an ihre Nachbarschaft, in erster Linie an den Magen. — Die Gallenwege haben eine viel weniger durchsichtige Anordnung als die Pfortader. Die grossen Gallengangstämme haben dagegen eine gewisse Constanz. Dem Ausführungsgang der Leber wird der Name Ductus hepaticus beigelegt; die der Anthropotomie entlehnte Bezeichnung D. choledochus, als aus einer Vereinigung des D. hepaticus und cysticus hervorgegangen, ist nur für eine kleine Zahl von Säugern verwendbar. D. hepaticus theilt sich in drei Stammgänge: der rechte speist das Verästelungsgebiet der Rami arcuatus, descendens und omentalis, der mittlere das des R. cysticus und der linke das der R. umbilicalis und omentalis der Pfortader. Bezüglich der Einzelheiten der von den Stammgängen eingeschlagenen Wege, sowie der Beziehungen der Venae portae muss auf das Original (625) verwiesen werden.

Bauchspeicheldrüse (Pancreas).

Nach den Untersuchungen von Stors*) an Schafsembryonen entsteht — entgegen der älteren Auffassung von der Entstehung des Pancreas als einer Ausstülpung von der dorsalen Wand des Duodenums — die erste Pancreasanlage in Form zweier hohler seitlicher Ausbuchtungen nahe dem dorsalen Winkel des primitiven Duodenums (ein Darmabschnitt, von welchem nur ein kleiner Theil zum bleibenden Duodenum sich umgestaltet); ventral von dieser Pancreasanlage liegt jener Theil des primitiven Duodenums, welcher sich im Laufe der Entwickelung zum definitiven Duodenum schliesst. Dieser Partie folgt ventral eine weitere Ausbuchtung, aus welcher ausser Ductus hepaticus, choledochus, cysticus und Gallenblase auch Ductus Wirsungianus (pancreaticus) hervorgeht. Bei etwas älteren Embryonen tritt neben der erwähnten dorsalen Pancreasanlage eine ebenfalls paarige, aber ventrale Pancreasanlage auf. Indess beginnt das dorsale Pancreas in caudo-cranialer Richtung sich vom secundären Duodenum zu isoliren. Dieser Abtrennungsprocess lässt nur auf einer ganz kurzen Strecke die Communication zwischen Drüsenlumen und Darm bleibend fortbestehen, und glaubt Stors den dadurch gebildeten Ausführungsgang der Drüse mit dem Ductus Santorini (pancreaticus accessorius) hominis identificiren zu dürfen. — Auch die ventrale Pancreasanlage isolirt sich bald in caudo-cranialer Richtung bis zum cranialen Ende der Drüsenanlage, woselbst das Lumen des ventralen Pancreas, des Ductus choledochus und des secundären Duodenums in Communication bleiben (gemeinsame Einmündung des Ductus Wirsungianus und choledochus in das Duodenum). Später verengt sich das Lumen des (anfangs grösseren) Ausführungsganges der ursprünglich dorsalen Drüse (Duct. Santorini) im Vergleich zu dem ursprünglich ventralen (Duct. Wirsungianus) sehr rasch und ist beim 7 cm langen Fötus schon obliterirt. Bei 9 cm langen Föten ist nur mehr Duct. Wirsungianus aufzufinden, womit der definitive Zustand beim Schafe erreicht ist, dessen Pancreas nur diesen einen Ausführungsgang besitzt. In seltenen Fällen ist bei erwachsenen Thieren neben dem grossen, gemeinsam mit Duct. choledochus mündenden Ausführungsgang noch ein kleiner, gesondert einmündender vorhanden, was sich somit als ein Stehenbleiben auf einer jüngeren Entwickelungsstufe erklärt. Bei Pferd und Hund (siehe unten) dagegen öffnet sich die Drüse mit beiden Ausführungsgängen in das Duodenum, ein Zustand, welcher nach den mitgetheilten embryologischen Thatsachen als der ursprünglichere anzusehen ist. Eine dritte Combination endlich findet sich beim Rind und Schwein, wo nur ein einziger, aber gesondert und entfernt vom D. choledochus mündender Ausführungsgang vorhanden ist; hier hat sich nach den vorstehenden Untersuchungen zu urtheilen wahrscheinlich D. Wirsungianus zurückgebildet. Die durch diese Untersuchungen aufgedeckten Thatsachen sind

*) Anatomischer Anzeiger. Jahrgang VI. 1891.

also deshalb von morphologischer Bedeutung, als durch sie die verschiedene Anordnung der Ausführungsgänge bei verschiedenen Thierformen ihre nächste Begründung findet. Die Möglichkeit des Zustandekommens der Rückbildung des einen oder anderen Ausführungsganges erklärt sich einfach aus der Thatsache, dass, wo zwei Ausführungsgänge vorhanden, stets Anastomosen derselben nachweisbar sind, so dass Rückbildungen des proximalen Theiles des einen oder anderen Ausführungsganges unbeschadet der Function der Drüse stattfinden können.

Die Formunterschiede in diesem Organe, welche wir bei verschiedenen Säugethieren finden, scheinen morphologisch von untergeordneter Bedeutung zu sein. Man kann zwei Extreme unterscheiden, von denen das eine von einem compacten Gebilde, wie wir es vom Menschen kennen, das andere von einem Organe von traubigem Habitus mit getrennten Drüsenläppchen, wie es bei den Nagern auftritt, repräsentirt wird. Zwischen diesen beiden Extremen kommen zahlreiche Uebergänge vor. Wir beschränken uns auf einige kurze Bemerkungen über das Verhalten der Bauchspeicheldrüse bei den verschiedenen Ordnungen.

Monotremata. Bei Ornithorhynchus ist Pancreas dünn, etwas verzweigt; der linke und grössere Theil erstreckt sich seitwärts vom linken Lappen der Milz. Bei Echidna ist die Drüse compacter. Bei Ornithorhynchus mündet Ductus pancreaticus in Duct. choledochus, bei Echidna münden die Gänge getrennt.

Marsupialia. Gross, mit langen Lappen; liegt zum grössten Theile dorsalwärts vom Magen und reicht vom Duodenum zur Milz. Duct. pancreaticus verbindet sich mit Duct. choledochus.

Edentata. Die Bauchspeicheldrüse ist compact. D. pancreaticus mündet bald gesondert (Ameisenfresser, Manis nach Meckel), bald mit D. choledochus vereinigt (Aï, Dasypodidae, Manis nach Rapp). Bei Orycteropus (557) kommen zwei D. pancreatici vor, von denen der eine mit D. choledochus vereinigt ist, der zweite weiter distalwärts ausmündet.

Chiroptera (226). Ist compact bei Megachiroptera, diffus bei Microchiroptera; die fruchtessenden Stenodermata nehmen eine vermittelnde Stellung ein. Die Drüse ist stets in zwei Hauptlappen getheilt, von denen der eine dorsalwärts vom Magen, der andere nahe der Wurzel des Mesenteriums gelegen ist. D. pancreaticus mündet in D. choledochus ein.

Glires zeichnen sich durch die reich verzweigte, diffuse Speicheldrüse aus. Charakteristisch für diese Thiere ist ferner, dass die Einmündung des D. pancreaticus in den Darm sehr weit distalwärts vom Pylorus erfolgt, so beim Kaninchen etwa 40 cm, beim Biber 53 cm vom Pylorus entfernt.

Carnivora. Das Pancreas nimmt eine schärfer umschriebene und compactere Form an, als bei den oben erwähnten, und lässt zwei Schenkel, einen linken und einen rechten („splenic and duodorsal divisions“ Owen's) erkennen. Beim Hunde sind zwei Ausführungsgänge vorhanden, welche das Pancreas in der Längsrichtung durchsetzen; der vom linken Schenkel

kommende mündet mit dem Duct. choledochus in das Duodenum, der vom rechten Schenkel stammende 3 — 5 cm distal davon; beide Gänge stehen in der Drüse mit einander in Communication. Bei der Hauskatze verhalten sich die Gänge nach Mivart (175) ebenso, während Leisering und Müller nur einen, in D. choledochus einmündenden gefunden haben.

Ungulata. Die Drüse besteht aus zwei Lappen. Beim Pferde kommen zwei Ausführungsgänge vor, von denen der grössere, wie der Lebergallengang, in das Vater'sche Divertikel ausmündet; der kleinere mündet an der entgegengesetzten Wand des Duodenums; ähnlich ist das Verhalten bei Rhinoceros und Tapirus (426). Auch bei Hyrax sind zwei Ausführungsgänge vorhanden (557). Beim Rinde mündet der einzige Ausführungsgang 80 — 90 cm vom Pylorus entfernt aus; manchmal soll ausserdem ein zweiter in den D. choledochus münden. Beim Schaf und der Ziege verbindet sich der einzige Ausführungsgang mit dem D. choledochus. Beim Schweine mündet der einzige Ausführungsgang 12 — 20 cm hinter der Mündungsstelle des D. choledochus (Leisering und Müller).

Sirenia. Der Ausführungsgang des compacten Pancreas mündet bei Manatus (221) in der Nähe des Pylorus aus; bei Halicore (426) mündet er zusammen mit dem D. choledochus aus.

Prosimiae. Bei Propithecus (244) mündet der Ausführungsgang weit distal vom D. choledochus aus.

Primates. Bei Cebus, Pithecia, Cynocephalus, Troglodytes stimmt das Pancreas nahe mit dem menschlichen überein, doch kommt bei dem von Gratiolet (284) untersuchten Chimpanse ausser dem gewöhnlichen Ausführungsgang noch einer vor, der direct in das Duodenum mündet (557).

In Bezug auf die Morphologie der Mesenterialbildungen am Darmcanal der Säugethiere muss auf die Arbeit von Klaatsch (582) verwiesen werden, da die Darstellung dieser Befunde auszugsweise und ohne eine grössere Anzahl Abbildungen kaum les- und fassbar wird.

Athmungsorgane.

Literatur.

(Vergleiche die Bemerkung pag. 649.)

(653) **Aeby, Ch.:** Der Bronchialbaum der Säugethiere und des Menschen. Leipzig. 1880.

(654) **Albrecht, H.:** Beitrag zur vergleichenden Anatomie des Säugethierkehlkopfes. Sitzungsb. d. Akad. d. Wiss. Wien. Jahrg. 33. 1896.

(655) **Antonini, A.:** Il muscolo io-epiglottico in alcuni Mammiferi domestici e nell' Uomo. Monitore Zool. Ital. Anno 8. 1897.

(656) **Beauregard, H.** et **Boulart:** Recherches sur le larynx et la trachée des Balaenides. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris. Bd. 18.

(657) **Berkley, H. J.:** The intrinsic pulmonary Nerves in Mammalia. John Hopkins Hospitals Reports. Bd. 5. 1895.

(658) **Cuvier, G.:** Leçons d'anatomie comparée. Bd. 7. Paris. 1840.

(659) **Deniker, J.** et **Boulart, R.:** Sur divers points de l'anatomie de l'Orang-Outan. Compt. Rend. Paris. Bd. 119. 1894.

(660) —— Note sur les sacs laryngiens des singes anthropomorphes. Journal de l'Anatomie et de la Phys. Paris. 22. Année. 1886.

(661) **Dubois, E.:** Zur Morphologie des Larynx. Anatomischer Anzeiger. Jahrg. I. 1886.

(662) —— Ueber den Larynx der Cetaceen. In: M. Weber, Studien über Säugethiere (siehe No. 449).

(663) **Frankenhäuser, C.:** Untersuchungen über den Bau der Tracheo-Bronchial-Schleimhaut. Diss. inaug. Dorpat. Petersburg. 1879. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(664) **Fürbringer, M.:** Beiträge zur Kenntniss der Kehlkopfmusculatur. Jena. 1875. (Enthält ein umfassendes Verzeichniss der älteren Literatur über den Kehlkopf und dessen Musculatur.)

(665) **Giacomini, C.:** La plica seminularis et le larynx chez les Singes anthropomorphes. Archives Ital. Biol. Bd. 27. 1897.

(666) **Göppert, E.:** Ueber die Herkunft des Wrisberg'schen Knorpels. Morphol. Jahrb. Bd. 21. 1894.

(667) **Hardvillier, A. de:** Les bronches éparterielles chez les Mammifères et specialement chez l'homme. C. R. de l'Acad. d. scienc. Paris. Vol. 125. 1897.

(668) —— Développement et homologation des bronches principales chez les Mammifères. Thése en doctorat. Lille. 1897.

(669) **Hasse, C.:** Bemerkungen über die Athmung und den Bau der Lungen und über die Form des Brustkorbes bei dem Menschen und bei den Säugethieren. Archiv f. Anatomie und Entwickelungsgesch. 1893.

(670) **Henle, J.:** Vergleichend-anatomische Beschreibung des Kehlkopfes mit besonderer Berücksichtigung der Reptilien. Leipzig. 1839.

(671) **Howes, G. B.:** On some points in the anatomy of Porpoise (Phocaena communis). Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 14.

(672) **Jolyet, F.:** Recherches sur la respiration des Cétacés. Arch. Phys. Paris. 25. Année. 1893.

(672 b) **Kallius, E.:** Beiträge zur Entwickelungsgeschichte des Kehlkopfes. Anatomische Hefte. Bd. 9. 1897. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(673) **Kohlbrugge, J. H. F.**: Der Larynx und die Stimmbildung der Quadrumana. Nat. Tijd. Nederl. Indië. Batavia. Bd. 55. 1896.

(674) **Körner, O.**: Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes der Säugethiere und des Menschen. Abhandl. d. Senckenberg. Gesellsch. Frankfurt a. M. Bd. 13. 1883.

(675) —— Weitere Beiträge zur vergleichenden Anatomie und Physiologie des Kehlkopfes. Ibidem. 1884.

(676) **Mojsisovicz, A. v.**: Nachträge zur Anatomie von Loxodon africanus. Mittheil. d. naturwiss. Vereins zu Graz. 1883.

(677) **Müller, O.**: Untersuchungen über die Veränderungen, welche die Respirationsorgane der Säugethiere durch die Anpassung an das Leben im Wasser erlitten haben. Jen. Zeitschr. f. Naturw. 1897.

(678) **Narath, A.**: Vergleichende Anatomie des Bronchialbaumes. Verhandl. d. Anat. Gesellsch. auf der VI. Versammlung in Wien. 1892.

(679) —— Die Entwickelung der Lunge von Echidna aculeata. Denkschr. Med. Naturw. Gesellsch. Jena. Bd. 5. 1896.

(680) **Robinson, A.**: Observations on the earlier stages in the development of the lungs of Rats and Mice. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23. 1889.

(681) **Ruge, G.**: Anatomisches über den Rumpf der Hylobatiden. In: Zoologische Ergebnisse einer Reise in Niederländisch-Ost-Indien von M. Weber. Bd. 1. Leiden. 1870.

(682) —— Der Verkürzungsprocess am Rumpfe der Halbaffen. Morpholog. Jahrbuch. Bd. 18. 1892.

(683) —— Die Grenzlinien der Pleurasäcke und die Lagerung des Herzens bei Primaten, insbesondere bei den Anthropoiden. Ibidem. Bd. 19. 1892.

(684) **Schulze, F. E.**: Die Lungen. In Stricker's Handbuch der Lehre von den Geweben. Leipzig. 1871.

(685) **Scott, J. H.** and **Parker, T. J.**: On a specimen of Ziphius recently obtained near Dunedin. Transact. Zool. Soc. London. Bd. 12. 1889.

(686) **Simanowsky, N.**: Beiträge zur Anatomie des Kehlkopfes. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 22. 1883.

(687) **Stieda, L.**: Einiges über Bau und Entwickelung der Säugethierlunge. Zeitschr. f. wissenschaft. Zoologie. Bd. 30. Suppl. 1878.

(688) **Stuart, T. P. A.**: On the Mechanisme of the Closure of the Larynx. Proceed. Royal Soc. London. Bd. 50. 1892. (Citirt nach: Zoologischer Jahresbericht.)

(689) **Sutton, J. B.**: On the nature of ligaments. Journal of Anatomy and Phys. London. Bd. 23. 1889.

(690) **Symington, J.**: The Larynx in Marsupials. The Dublin Journal. Vol. 105. 1878.

(691) **Tanja, T.**: Ueber die Grenzen der Pleurahöhlen bei den Primaten und bei einigen Säugethieren. Morphol. Jahrbuch. Bd. 17. 1891.

(692) **Thompson, d'Arcy, W.**: On the Cetacean Larynx. Studies from the Museum of Zoology in University College Dundee 1889.

(693) **Turner, W.**: Report on the Seals collected during the Voyage of H. M. S. Challenger in the years 1873—76. In: Report of the Scient. Results of Challenger. Bd. 26. 1888.

(694) **Walker, M.**: On the larynx and hyoid of Monotremata. Studies from the Museum of Zoology in University College Dundee. 1889.

(695) **Zumstein, J.**: Ueber den Bronchialbaum des Menschen und einiger Säugethiere. 2. Ueber Corrosionspräparate. Sitzungsber. d. Gesellsch. zur Beförderung d. gesammten Naturwissensch. zu Marburg 1889—92.

Wir unterscheiden an den Athmungsorganen der Säugethiere die Luftwege und die Lungen. Die Luftwege differenziren sich im oberen Abschnitte zum Stimmorgane (Kehlkopf); der folgende, indifferenter bleibende Theil ist die Luftröhre, welche mit den paarigen Luftröhrenästen zu den Lungen sich fortsetzt.

Der Kehlkopf (Larynx).

Als charakteristisch für den Kehlkopf der Säuger den niederen Wirbelthieren gegenüber mag die sehr reiche Differenzirung der Muskulatur, das constante Auftreten einer Epiglottis und einer eigentlichen Cartilago thyreoidea hervorgehoben werden.

Als Ausgangspunkt für die Darstellung des Skelettgerüstes und der Bänder des Kehlkopfes wähle ich das Verhalten beim Hunde (318).

Der Kehlkopf des Hundes stellt ein fast viereckiges, verhältnissmässig kurzes Kästchen dar, welches in der Gegend des ersten und am Anfange des zweiten Halswirbels, aboral von der Rachenhöhle liegt, so dass sein Eingangsbezirk ungefähr den Boden derselben bildet. Oral stösst er an die Zungenwurzel. Seitlich ist er zum Theil von Mm. sterno-hyoideus, sterno-thyreoideus, constrictor pharyngeus medius und inferior, crico-thyreoideus und hyo-thyreoideus und zum Theil von der Schilddrüse bedeckt.

Fig. 140.

Zungenbein und Kehlkopfknorpel von Canis familiaris. *a* Cartilago thyreoidea. *a'* Cornu superius. *a''* C. inferius. *b* C. cricoidea. *c* C. Santoriniana. *d* Epiglottis. *e* Trachea. *f* hinteres, *h* vorderes Zungenbeinhorn. *g* Zungenbeinkörper. *1* Ligamentum thyreo-hyoideum. *2* Lig. crico-thyreoideum. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Der Schildknorpel (Cartilago thyreoidea, Textfig. 140*a*) stellt einen an der Dorsalseite offenen Knorpelring dar, welcher an der ventralen Aussenfläche median einen höckerigen Vorsprung besitzt (Protuberantia laryngea = Pomum Adami). Der dorsale Rand bildet einen nasal und einen caudal gerichteten Fortsatz, das Cornu superius (*a'*) und inferius (*a''*). Cornu superius verbindet sich mit dem hinteren Zungenbeinhorne (*f*), Cornu inferius gelenkt mit der Cartilago cricoidea. Median legt sich an dem oralen Rande des Schildknorpels die Basis der Epiglottis an.

Die Giessbecken- oder Stellknorpel (Cartilagines arytaenoideae, Textfig. 141) sitzen dorsal gelenkig auf dem oralen Rande des Ring-

knorpels, sind von unregelmässig viereckiger Gestalt und besitzen auf ihrer lateralen Fläche einen Muskelkamm (*a*); der aborale Theil des Kammes entspricht dem Processus muscularis beim Menschen. Der ventrale Oralwinkel des Giessbeckenknorpels bildet den kurzen, stumpfen Proc. vocalis (*b*), während sich an dem dorsalen Oralwinkel die hakenförmig gebogene Cartilago Santoriniana (Processus corniculatus, *c*) ansetzt. Die mediane Fläche eines jeden Giessbeckenknorpels trägt eine ovale Gelenkfläche zur Articulation mit dem Ringknorpel. An den Ansatzstellen der Muskeln sind Sesamknochen und auch Zwischenknorpel nachgewiesen worden.

Fig. 141.

Linker Giessbeckenknorpel (von der lateralen Seite gesehen) von Canis familiaris. *a*, *a* Muskelkamm. *b* Proc. vocalis. *c* Cartilago Santoriniana. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Der Ringknorpel (Cartilago cricoidea, Textfig. 140 *b*) gleicht einem Siegelringe. Der schmale Theil des Ringes liegt frei aboral vom Schildknorpel und besitzt median einen weiten und tiefen Ausschnitt am vorderen Rande.

Die Wrisberg'schen Knorpel (Cartilagines Wrisbergii s. cuneiformes) sind relativ gross und leicht hakenförmig gebogen und liegen zwischen den Stellknorpeln, mit denen sie durch Bandfasern verbunden sind, und den Rändern des Kehldeckels. Ventral stehen sie durch die Schleimhaut mit den Taschenbändern in Verbindung (318). Nach Göppert (666) ist dagegen der Wrisberg'sche Knorpel kein selbstständiges Gebilde; er hängt vielmehr durch eine schmale knorpelige Brücke mit dem Stellknorpel zusammen. Ueber die morphologischen Beziehungen der Wrisberg'schen Knorpel siehe unten pag. 1118.

Der Kehldeckelknorpel (Cartilago epiglottidis, Textfig. 140 *d*, 142) bildet die Grundlage des Kehldeckels und besteht aus einem breiten, dreieckigen Körper (Textfig. 142 *a*) und einem schmaleren ebenfalls dreieckigen Basaltheile (*b*). Der ventrale Winkel (*2*) liegt median am oralen Rande des Schildknorpels; der dorsale Winkel (*1*) bildet die freie Spitze der Epiglottis.

Fig. 142.

Epiglottisknorpel (Kehlkopffläche; halbschematisch) von Canis familiaris. *a* Körper. *b* Basaltheil. *1* dorsaler Winkel. *2* ventraler (aboraler) Winkel. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Von den Bändern des Kehlkopfes beim Hunde erwähnen wir: 1) ein deutlich ausgeprägtes Ligamentum thyreo-hyoidum medium mit der Membrana hyo-thyreoidea (Textfig. 140, *1*). 2) Breite, lockere Ligamenta thyreohyoidea lateralia. 3) Lig. crico-thyreoideum (*2*). 4) Ein kurzes, beide Stellknorpel verbindendes Lig. arytaenoideorum. 5) Lig. crico-tracheale. 6) Lig. hyo-epiglotticum.

Die sog. inneren Bänder des Kehlkopfes sind: 1) Das Taschenband (Lig. vocale spurium) besteht aus einer kurzen Portion, welche vom Wrisberg'schen Knorpel zum Stellknorpel, und aus einer längeren, welche von den Wrisberg'schen Knorpeln zum Schildknorpel geht. 2) Das Stimmband, Lig. vocale (Textfig. 143, *e*) ist stark, geht von der medianen Partie des Schildknorpels zum ventralen Oralwinkel des Stellknorpels.

Die orale Spaltöffnung der Kehlkopfshöhle wird Aditus ad laryngem genannt. Die Wände des letzteren werden von der Epiglottis, den Stellknorpeln, den Wrisberg'schen und Santorini'schen Knorpeln und von einer seitlichen Schleimhautfalte (Plica ary-epiglottica) hergestellt (Textfig. 143). Die zwischen den beiderseitigen Stimmbändern befindliche Strecke ist die Stimmritze (Glottis), auch als Glottis vera von der durch die beiderseitigen Taschenbänder begrenzten Glottis spuria unterschieden.

Fig. 143.

Medianschnitt durch den Kehlkopf von Canis familiaris. *a* Epiglottis. *b* Santorinischer Knorpel. *c* Ringknorpel. *d* Schildknorpel. *e* Ligamentum vocale. *f* Ventriculus Morgagni. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Zwischen falschem und wahrem Stimmbande findet sich jederseits an der Seitenwand ein sagittaler Spalt, der in eine tiefe geräumige Tasche führt (Ventriculus Morgagni, Textfig. 143, *f*).

In Bezug auf die Herkunft der Kehlkopfknorpel betrachteten ältere Autoren nach dem Vorgange Henle's (670) dieselben meist als Derivate, Differenzirungen der Trachea. Nachdem schon u. A. Wiedersheim und His den Schildknorpel als Theil des Visceralskelettes erkannt hatten, veröffentliche Dubois (661) seine auf vergleichend anatomischem Wege erhaltenen Resultate über die Morphologie des Säuger-Kehlkopfes. D. theilt diese Skelettelemente folgendermaassen ein:

1) Derivate der Trachea: a. Arytaenoidea, b. Cricoideum, c. Procricoidea (vergl. unten);

2) Derivat des Visceralskelettes: Thyreoideum, das aus dem 4. und 5. Visceralbogen nebst zugehöriger Copula hervorgegangen ist;

3) Submuköse Verknorpelung der Mund- und Kehlkopfhöhle trennenden Querfalte: Epiglottis.

Einen weiteren bedeutsamen Fortschritt unserer Erkenntniss des Kehlkopfes bildet Gegenbaur's Arbeit über die Epiglottis (573). Er zeigte zunächst, dass der Epiglottisknorpel nicht als ein Produkt der Schleimhaut aufzufassen ist, sondern, ursprünglich aus Hyalinknorpel bestehend, ein typisches Skelettstück darstellt. G. fasst auf Grund vergleichend-anatomischer Erwägungen den Epiglottisknorpel als ein Homologon des sechsten Visceralbogens der Anamnier auf, während er die Ary-

crico-tracheal-Knorpel, welche er aus den Cartilagines laterales ableitet, als aus dem siebenten Visceralbogen hervorgegangen ansieht.

An Gegenbaur's Arbeit schliessen sich Göppert's Untersuchungen (666), aus denen erhellt, dass auch der Wrisberg'sche Knorpel kein Produkt der Schleimhaut ist, sondern als ein durch Ablösung von einem primitiven Epiglottisknorpel entstandenes Organ aufzufassen ist.

Nach den Untersuchungen von Kallius (672 b) über die Ontogenese des Kehlkopfes beim Menschen dienen der 3., 4., 5. und zum Theil der 2. Visceralbogen zum Aufbau des Larynx. Dass der 4. und 5. Visceralbogen zusammen zur Cartilago thyreoidea werden, zeigen das constante Foramen thyreoideum und die beiden gesonderten Knorpelkerne am vorderen und hinteren Rande; das unpaare Knorpelstück zwischen beiden Bögen ist die Copula (wie bei Echidna). Bei den Derivaten des 6. und 7. Bogens (Epiglottis und Cartilago lateralis) ist kein deutlicher Visceralbogen mehr zu constatiren, höchstens „einige leise Anklänge". Die Trachealringe legen sich schon sehr früh unpaar an.

Schliesslich mag erwähnt werden, dass die zwischen den beiden Stellknorpeln gelegenen Procricoidea nach Dubois (661) als Derivate des Cricoids, ebenso wie die Santorini'schen Knorpel Abgliederungen der Stellknorpel sind. Das sogenannte Corpusculum triticeum ferner ist nach Gegenbaur (573) der Rest einer knorpeligen Verbindung zwischen dem zweiten Hyoid und dem ersten Thyreoidbogen (siehe Näheres unten).

Indem wir jetzt zur näheren Begründung der kurz angedeuteten morphologischen Verhältnisse gehen, behandeln wir zunächst die

Epiglottis

nach Gegenbaur's und Göppert's Untersuchungen.

Was das Verhalten der Epiglottis zum Aditus laryngis betrifft, so tritt bei Monotremen die Epiglottis mit ansehnlicher Breite vor dem Kehlkopfe vor (Textfig. 144); es besteht eine rein frontale Stellung des Organs mit schwacher hinterer Concavität. Der seitliche Rand läuft abwärts gegen den Kehlkopf aus, ohne sich in bedeutendere Schleimhautfalten fortzusetzen. Von den vorragenden Stellknorpeln her ziehen lateral in die Aussenfläche des Kehlkopfes abgedachte Schleimhautfalten zur Wurzel der Epiglottis und setzen daselbst ziemlich scharf ab, ohne sich jedoch unter einander zu vereinigen, so dass die Epiglottis noch mit einer schmalen Strecke in die Begrenzung der von jenen Falten umzogenen Eingangsstelle gelangt.

Bei den Beutelthieren macht sich ein bedeutsamer Fortschritt bemerkbar, indem der ventrale Abschnitt des Kehlkopfeinganges durch die Epiglottis umschlossen wird; die Epiglottis passt sich hier dem Kehlkopfeingange an. So umfasst die Epiglottis bei Halmaturus (Textfig. 145—146) die vorspringenden Stellknorpel, welche mit ihren Adnexis die sagittale Eingangsspalte begrenzen. Bei Dasyurus (Textfigur 147) bildet der Kehlkopfeingang ein schräg stehendes Viereck,

dessen beide vordere Seiten von der rechtwinklig vorspringenden Epiglottis gebildet werden; der nach hinten stehende Winkel des Vierecks ist durch einen Vorsprung ausgezeichnet. Die durch Schleimhautfalten gebildeten Ränder der Epiglottis treten also bei den Beutelthieren allmählich auf die Stellknorpel über und erreichen, als Plicae ary-epiglotticae, die vorragenden Enden derselben.

Der bei den Beutelthieren erworbene engere Anschluss der Epiglottis an den Kehlkopf bildet bei den Placentaliern eine feststehende Einrichtung. In den meisten Ordnungen existirt jedoch noch mehr oder minder verbreitet die primitivere Form, welche durch den Mangel von ausgesprochenen Plicae ary-epiglotticae gekennzeichnet ist; so bei Felis, Meles, Stenops, Arctopitheci und Platyrrhini*).

Fig. 144. Fig. 145. Fig. 146. Fig. 147.

Epiglottis mit Aditus laryngis 144 von Echidna, 145 von Halmaturus ualabatus von hinten, 146 dasselbe von oben, 147 von Dasyurus viverrinus. *f* Fauces. *p* Velum. Vergrössert. (Nach Gegenbaur 573.)

Der Epiglottisknorpel nimmt bei den Monotremen nur den medianen Theil der Epiglottis ein; er liegt frei unter der Schleimhaut, ohne festere Verbindung mit einem Skelettheil des Larynx; mit dem Schildknorpel ist er nur durch lockeres Gewebe im Zusammenhang (Textfigur 148). Bei den Monotremen ist er basal in der Mitte getheilt. Bei den Beutelthieren besitzt er basal keine Trennungsspuren und verbindet sich mit seiner Basis fest mit dem Vorderrande des Schildknorpels; diese feste Verbindung rührt jedoch nicht von Verschmelzung her, sondern wird durch Bandmasse geleistet. Vor der Verbindungsstelle liegt der Körper des Zungenbeines und nimmt in der Regel eine am Epiglottis-

*) Hier mag die Bemerkung Platz finden, dass nach Stuart (688) der Kehlkopf der Säuger (Didelphys, Capra, Canis, Felis, Homo) vorn geschlossen wird nicht durch die Epiglottis, sondern durch den Contact der Stellknorpel unter sich und mit einem Theile der Wand des Kehlkopfraumes, ganz wie bei Fröschen, Eidechsen, Schildkröten und Vögel. Stets ist der Contact des ganzen Larynx mit der Zungenwurzel (mit oder ohne Hülfe der Epiglottis) von grosser Bedeutung, nur variirt er nach der Species, ja sogar nach den Individuen derselben Species.

knorpel vorhandene Einsattelung ein. Unter den Placentaliern zeigt der Epiglottisknorpel, wie es scheint, nur selten noch Andeutungen einer basalen Duplicität; so läuft bei manchen Nagern der Basaltheil in zwei Hörner aus. Die Verbindung mit dem Thyreoid, wie sie bei den Marsupialiern besteht, bleibt bei vielen Placentaliern erhalten, wenn auch nicht mehr in derselben Festigkeit; die Verbindungsstelle liegt bei der Mehrzahl der Halbaffen und Primaten nicht mehr am freien Rande des Thyreoid, sondern tritt nach der Innenseite des Randes zu.

Was die Textur des Epiglottisknorpels betrifft, so weist Gegenbaur nach, dass bei den Monotremen derselbe aus hyalinem Knorpelgewebe ohne jegliche elastische Faserzüge besteht. Unter den Beutelthieren ist der Knorpel bereits mit elastischer Modification zu finden, weniger bei Dasyurus und Perameles, mehr bei Halmaturus ausgeprägt; dabei bleibt aber immer noch, zuweilen auf Strecken hin, hyaline Intercellularsubstanz erhalten. Auch unter den Placentaliern besteht eine sehr bedeutende Verschiedenheit in der Ausbildung elastischer Netze in der Intercellularsubstanz. Völlig hyalines Knorpelgewebe fand Gegenbaur basal bei Rhinolophus vor. Dass die Bildung von elastischen Fibrillen gegen den freien Epiglottisrand zunimmt, zeigen besonders die mit basalen Fortsätzen versehenen Epiglottisknorpel des Kaninchens, bei denen die „Fortsätze“ fast ganz aus Hyalinknorpel bestehen. Der Knorpel der Epiglottis — so schliesst Gegenbaur — ist somit phylogenetisch aus einem hyalinen Zustande hervorgegangen und hat erst bei den echten Mammalia die Modification in elastischen Knorpel erworben, während er bei Monotremata den primitiven Gewebszustand auch beim ausgewachsenen Thiere beibehält.

Fig. 148.

Ep *ar* *cr* *tr*

Larynx mit Epiglottisknorpel von Ornithorynchus. *Ep* Epiglottisknorpel. *ar* Stellknorpel. *cr* Ringknorpel. *tr* Trachea. $1\frac{1}{2}$ nat. Gr. (Nach Gegenbaur 573.)

Nach Gegenbaur ist schliesslich die Gestaltung des Epiglottisknorpels unabhängig von der Schleimhaut und den Drüsen der Epiglottis bei Monotremen, Beutelthieren und mehreren niederen Placentaliern; es ergiebt sich bei diesen keine andere Beziehung des Knorpels zur Schleimhaut, als dass diese eine blosse Ueberkleidung desselben darstellt, welche der einen Fläche des Knorpels (der laryngealen) meist näher anliegt als der anderen (lingualen). Bei der Mehrzahl der Placentalier wird jedoch der Knorpel beim erwachsenen Individuum von Drüsen in wechselnder Ausdehnung durchsetzt und zerstört, bezw. in zahlreiche Theile aufgelöst: er wird zu einem rudimentären Organe.

Den eben referirten Untersuchungen Gegenbaur's schliesst sich Göppert's Arbeit (666) an. In einer Reihe von Fällen wird nachgewiesen, dass der Epiglottisknorpel ein mächtiges, verhältnissmässig complicirt gestaltetes Gebilde darstellt, das keineswegs auf die Epiglottis beschränkt bleibt, sondern weiter auf andere Theile übergreift, so dass

die Stütze der Epiglottis nur von dem medianen Theile des Knorpels gebildet wird. Als Typus für dieses Verhalten kann der Epiglottisknorpel der Insectivoren dienen (Textfig. 149). Ein breites, an seinem basalen Rande eine mediane Einkerbung aufweisendes Knorpelband umgreift, hier weit nach hinten reichend, den Kehlkopfeingang an seiner Vorder- (Ventral-) seite. Von diesem Knorpelband entspringen drei Fortsatzbildungen: eine breite unpaare, mediane Platte, die in die Epiglottis hineinragt, und zwei laterale hornförmige „Processus cuneiformes". Sowohl bei Insectivoren als auch und zwar in höherem Grade bei Cyclothurus treten Rückbildungen im basalen Theile des Knorpels auf; durch diese Auflösung der Knorpelbasis werden die Proc. cuneiformes und die sie tragenden Stücke der Basis isolirt. Die Wrisberg'schen Knorpel erweisen sich, wie oben schon erwähnt, als den Proc. cuneiformes des (primitiven) Epiglottisknorpels der Insectivoren homolog. Dies weist G. speciell beim Hunde nach: nicht nur Form und Lage beweisen es, ontogenetisch lässt sich vorübergehend sogar eine Verbindung zwischen den Anlagen des Epiglottisknorpels und der Wrisberg'schen Knorpel nachweisen, auf welche Verbindung selbst beim neugeborenen Hunde noch sichere Anzeichen hinweisen. Dieselbe Herkunft der Wrisberg'schen Knorpel wurde bei Halbaffen und Primaten nachgewiesen; hier bildet Stenops den Ausgangspunkt, indem der Epiglottisknorpel dem der Insectivoren ähnelt. An Stenops schliesst sich unmittelbar Otolicnus: der (primitive) Epiglottisknorpel des ersteren ist hier bereits in drei Stücke zerfallen, eben in die Wrisberg'schen Knorpel und den (secundären) Epiglottisknorpel. Jenseits der Halbaffen ist der alte Verband des primitiven Epiglottisknorpels noch erhalten bei Arctopitheci und den Platyrrhinen (Cebus und Ateles), während bei den Catarrhinen und beim Menschen der Wrisberg'sche Knorpel zur Selbständigkeit gelangt ist.

Fig. 149.

Epiglottisknorpel von Talpa europaea. $^{20}/_{1}$ nat. Gr. Die Knorpelbasis entsendet eine mediane Platte (*Lm*) in die Epiglottis und von ihren Seitentheilen (*Bs*) zwei Processus cuneiformes (*Pr.cum*) in die ary-epiglottischen Falten. Deutlicher medianer Einschnitt des basalen Randes (*y*). Durchbrechungen der Basis, durch Drüsenausführgänge verursacht (*D*). (Nach Göppert 666.)

Wir wenden uns jetzt zu den Befunden des Kehlkopfskeletts und seiner Bänder in den einzelnen Ordnungen der Säugethiere.

Die Monotremata verdienen wegen ihrer Bedeutung für das

morphologische Verständniss unser besonderes Interesse (Textfig. 150 und Taf. CXIX, Fig. 1). Der Schildknorpel besteht aus zwei lateral von einander getrennten, medial aber direct (ohne bindegewebige Grenze) mit einem kleinen knorpeligen Mittelstücke verbundenen Bogenpaaren, von denen das vordere lateral mit dem hinteren Zungenbeinhorne verschmolzen ist, das hintere sich lateral mit dem Ringknorpel

Fig. 150.

Kehlkopf von Ornithorhynchus paradoxus, a von der Ventralseite, b von der Lateralseite, c von der Dorsalseite. $^2/_1$ nat. Gr. *C.an.h* Cornu anterius hyoidei. *C.h* Corpus hyoidei. *C.p.h* Cornu posterius hyoidei. *A.a.th* Arcus anterior thyreoidei. *A.p.th* Arcus posterior thyreoidei. *Cric* Cricoideum. *Ca.m* Cartilago media. *L.c.th* Ligamentum crico-thyreoideum. *Co.l.th* Cornu laterale thyreoidei. *Co.p.th* Cornu posterius thyreoidei. *Ar* Arytaenoideum. *Pro.a* Procricoideum anterius. *Pro.p* Procricoideum posterius. *Tr* Trachea. (Nach Dubois 661.)

syndesmotisch verbindet. Da die beiden Zungenbeinhörner den zweiten und dritten Visceralbogen repräsentiren, sind dementsprechend, wie oben erwähnt, die beiden Bogen des Thyreoids als vierter und fünfter Visceralbogen und das unpaare, dieselben verbindende Mittelstück als ihre Copula aufzufassen. Im Detail verhält sich der Thyreoidapparat individuell recht abweichend. Der Ringknorpel, noch in intimer Verbindung mit der Trachea und wenig differenzirt, bildet bei Echidna einen breiten Ring, der dorsalwärts unvollständig ist, da hier eine ebenso weite Lücke im

Knorpel wie bei den vordersten Trachealringen vorhanden ist; kopfwärts verengert die Lücke sich zu einer schmalen Spalte. Bei Ornithorhynchus schliesst die Lücke kopfwärts vollständig (Walker) oder ist auch hier zu finden (Dubois). Zwei kleine, auf einander folgende Procricoidea (Interarytaenoidknorpel, Schaltknorpel) kommen bei Echidna vor; der hintere liegt oberhalb des vorderen Schlitzes des Ringknorpels, der vordere, grössere unmittelbar vor diesem zwischen den Stellknorpeln. Nach Dubois verhält sich Ornithorhynchus ähnlich, wogegen Walker anstatt dieser Procricoidea paarige kleine Knorpelstücke zwischen den Stellknorpeln vorfand. Die Stellknorpel zeichnen sich bei den Monotremen durch ihre Grösse aus. Gesonderte Santorini'sche Knorpel sind ebensowenig wie Wrisberg'sche vorhanden.

Marsupialia. Das Thyreoid ist mit dem Hyoid wie bei den Placentalia, mit dem Cricoid aber in ähnlicher Weise wie bei den Monotremen verbunden; doch besteht es nicht mehr aus zwei Bogen, sondern bildet eine breitere Platte, deren dorso-lateraler Rand in ein ansehnliches vorderes und hinteres Horn ausläuft und zwischen denselben eine oft recht tiefe Einbuchtung zeigt, in deren Mitte auch der Nervus laryngeus superior in das Kehlkopfinnere eintritt. Es macht keine Schwierigkeit, die beiden Hörner und die Einbuchtung mit den Bogen und dem Spalt der Monotremen zu vergleichen und hierbei eine noch weiter vorgeschrittene Verschmelzung der Bogen inclusive Copula zu erkennen. Also nur die beiden Hörner sind noch als gesonderte Theile als Homologa des vierten und fünften Visceralbogens zu erkennen; der Haupttheil des Thyreoids bildet eine homogene Masse. Hier mag auch erwähnt werden, dass das Thyreoid bei den Placentaliern meist nach dem schon beschriebenen Typus geformt ist (siehe oben pag. 1112). Während bei den Aplacentaliern der Nervus laryngeus inferior ventral von der Verbindung des Thyreoids und Cricoids in das Kehlkopfinnere tritt, gelangt er bei Placentalia dorsal von derselben zur inneren Muskulatur. Es ist desshalb nach Dubois die Verbindung bei den Placentalia nicht mit jener bei den Aplacentalia zu vergleichen (661). Ueber die Epiglottis siehe oben (pag. 1115); dieselbe ist immer gross, besonders in der Längsrichtung mächtig entwickelt. Das Vorkommen von Procricoidea wird als regelmässig angegeben (661). Der mediale Theil des Thyreoids ist sehr fest mit dem Cricoid in Verbindung bei Didelphys und Dasyurus. Dass diese Verbindung bis zur Concrescenz fortschreiten kann, lehrt Halmaturus; auf medianen Sagittalschnitten des Larynx von H. Billardieri ergiebt sich eine Continuität des Knorpels von Thyreoid und Cricoid. Die vollständige Verschmelzung ist auch bei Perameles und zwar bereits bei 3 cm grossen Beuteljungen vollzogen. Die Thyreoid-cricoid-Verschmelzung ist bei Phalangista zu einem noch höheren Grade gediehen; das Thyreoid ist hier an drei Stellen mit dem Cricoid in Verbindung getreten: einmal median mit dem vorderen Theile des Cricoid, wo diese Verbindung auch bei anderen Beutelthieren besteht,

Erklärung von Tafel CXVI.

Fig.

1 und 2. Magen von Bradypus cuculliger. *Cm 1—3, I—III* Cardiamagen. *F* Fundusmagen. *L* Leber. *O* Oesophagus. *P* Pylorus. *Pm* Pylorusmagen. *Pdm* Pylorusdrüsenmagen. *Zf* Zipfelförmiger Blindsack des Fundusmagens. $^1/_2$ nat. Gr.

3. Magen (geöffnet) von Manatus americanus. *oe* Oesophagus. *I* Cardiamagen. *gl* Anhang des Cardiamagens. *II* Anhang des Pylorusmagens. *IV* Pylorusmagen. *d* Duodenum. *1* Oesophagus. *3* Oeffnung zwischen Cardia- und Pylorusmagen. *6* Pylorus. *ch* Mündung des Ductus choledochus. *p* Mündung des Ductus pancreaticus.

Fig. 1 und 2 nach v. Klinckowström (584); Fig. 3 nach Murie (221).

Fig. 1.

Fig. 2.

Fig. 3.

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXVII.

Fig.

1. Echidna aculeata. Caecum.

1a. Dasselbe Präparat aufgeschnitten und von der Innenfläche gesehen. *a* Einmündung des Caecum. $^1/_1$ nat. Gr.

2. Caecum von Didelphys azarae. $^1/_2$ nat. Gr.

3. „ „ Phascolomys wombat. Verkleinert.

4. „ „ Cyclothurus didactylus. $^1/_1$ nat. Gr.

5. „ „ Canis familiaris, lappländische Rasse. $^2/_3$ nat. Gr.

6. „ „ Rhinoceros sumatrensis; etwa $^1/_{10}$ nat. Gr.

7. „ „ Otolicnus crassicaudatus. $^1/_1$ nat. Gr.

8. „ „ Pithecus satyrus. $^1/_1$ nat. Gr.

co Colon. *i* Ileum. *po* Processus vermiformis.

Fig. 1, 4 und 7 sind nach Spirituspräparaten, 2, 5, 6 und 8 nach getrockneten Präparaten gezeichnet. Fig. 1, 2, 4—8 sind Originale; Fig. 3 nach Owen (426).

Fig. 2. i co

Fig. 1a. a

Fig. 4. i co

Fig. 3. pv co

Fig. 5. i co

Fig. 1. i co

Fig. 8. i pv co c

Fig. 6. i co co

Fig. 2. i co

Lith. Anst. Julius Klinkhardt, Leipzig.

Erklärung von Tafel CXVIII.

Fig.

1. Lagomys alpinus. *i* Ileum. *c* Caecum. *c'* Homologon des Sacculus rotundus. *co* Colon. $^1/_1$ nat. Gr.
2. Lagomys alpinus. Theil der Spiralfalte des Colon mit fadenförmigen Auswüchsen, demselben Präparate wie Fig. 1 entnommen. $^1/_1$ nat. Gr.
3. Hyrax syriacus, juv. *i* Ileum. *c* Caecum. *c'* paariges Caecum. *co* Colon. $^1/_1$ nat. Gr.

Alle Figuren sind Originale und nach Spirituspräparaten gezeichnet.

Fig. 3.

c' c' co co c i

Fig. 2.

Fig. 1.

i c' c co

Lith Anst Julius Klinkhardt Leipzig

und beiderseits mittels eines hinteren Hornes, welches sonst dem Cricoid meistens frei angeheftet ist. An dem einheitlichen Knorpelstücke zeigt sich hier eine grosse blasenförmige Auftreibung — von dem Thyreoidtheile gebildet —, welche aus dünner Knorpelwand besteht. Diese Ausbuchtung überragt den rückwärts gekrümmten Rand des Thyreoid und die Befestigungsstelle der Epiglottis, die an jenem Rande sich findet. Auf der vorderen Wölbung der Knorpelblase liegt das Zungenbein (573). Nach Albrecht (654) kommt diese Blase in verschieden starker Ausbildung auch den übrigen Beutelthieren zu; bei Phascolarctus fehlt sie gänzlich. Die Stellknorpel sind stets auffallend gross. Der Processus vocalis ist der vorderen Larynxwand so genähert, dass die Stimmbänder als niedere, kurze Schleimhautleistchen erscheinen; bei einigen finden sich breitere Falten, doch ohne Muskeleinlagerung.

Edentata. Da die Stimme sehr schwach und einförmig ist oder auch ganz fehlt, so lässt sich am Kehlkopf ein einfacher Bau erwarten. Die Stellknorpel sind stets sehr klein, und im Zusammenhang hiermit sind die Ligamenta vocalia schwach oder fehlen. Ausgenommen bei Orycteropus und Cyclothurus ist der Kehlkopf klein. Santorini'sche Knorpel fehlen. Bei Myrmecophagidae sind die Kehlkopfknorpel vollständig verknöchert, und zwar alle bei Cyclothurus; bei Myrmecophaga ist der Schildknorpel vollständig, der Ringknorpel grösstentheils verknöchert; bei Tamandua ist der Schildknorpel grösstentheils verknöchert. Bei Orycteropus läuft der Schildknorpel als ein schmaler Streifen zwischen dem Zungenbein und dem vorderen Bogen des Ringknorpels; der vordere Bogen des letzteren ist um das Dreifache breiter als der Schildknorpel (145). Das Taschenband entspringt vom Processus vocalis und geht nach vorne allmählich in die nur unvollständig oder gar nicht reducirte Epiglottisbasis über. Die Epiglottis stimmt wesentlich mit den Befunden bei Insectivora überein.

Insectivora. Bei Erinaceidae sind Santorini'sche Knorpel nachgewiesen worden; bei diesen sind die Stellknorpel klein, bei Chrysochloris dagegen sehr gross. Einige Insectivora — darunter Myogale (148) — besitzen nach Dubois (661) ein Procricoideum. Stimmbänder gut entwickelt (Erinaceidae, Chrysochloris, Myogale), Taschenbänder ebenfalls (Chrysochloris, Erinaceus); letztere fehlen bei Myogale und Gymnura (?). Erinaceus besitzt einen seitlichen Kehlsack, dessen kleine Eingangsöffnung sich beiderseits lateral von dem medialen zarten Bändchen befindet; er reicht über das Zungenbein bis in den Zungengrund (654). Bezüglich der Epiglottis siehe oben (pag. 1118).

Chiroptera. Santorini'sche Knorpel und Procricoidea sind vorhanden; bei Hypsignathus sind die ersteren zu einem Stücke verwachsen. Die Stimmbänder sind gut entwickelt. Bei Rhinolophidae und Nycteris ist der erste Trachealring zu zwei grossen seitlichen Ampullen umgebildet; eine dritte Ampulle findet sich bei Rhinolophus (Taf. CXIX, Fig. 4) und bei einigen Phyllorhina-Arten, von distalen Tracheal-

ringen gebildet. — Hier sei auch der eigenthümlichen Verhältnisse im Baue des Schlund- und Kehlkopfes bei Epomophorus und Hypsignathus gedacht*). Während bei den übrigen Chiroptera Pharynx kurz, Epiglottis und Laryngealhöhle klein und die Stimmbänder schwach sind, ist bei den genannten Thieren der Isthmus faucium lang und sehr geräumig, die Laryngealöffnung weit von den Fauces entfernt. Das Zungenbein, welches bei den anderen Fledermäusen durch eine Reihe kleiner Knochen am Schädel befestigt ist, hängt hier nur durch Muskeln an ihm. Cerato- und Epihyale (siehe oben pag. 637) sind knorplig, breit und an der Bildung der Kehlkopfwand betheiligt; sie stützen die Oeffnungen der beim Männchen vorhandenen grossen hinteren Luftsäcke. Die Larynxwände sind verknöchert. Zungenbeinkörper und vordere Hörner hängen nur durch die Pharynxwand an der Zunge. An den Zungenbeinkörper sind lange spatelförmige hintere Hörner (Thyrohyalia) anchylosirt. Dicht hinter dem engen Eingang in die Mundhöhle mündet jederseits ein weiter, nach aussen und hinten bis unter die Ohren reichender Luftsack. Durch den Musc. sterno-mastoideus und ein häutiges Blatt, welches von diesem aus einwärts zum Schlundkopf, auswärts zur Haut tritt, wird dieser vordere Sack jederseits von einem hinteren getrennt, welcher unter dem Sterno-mastoideus quer über das Schlüsselbein auf die vordere untere Seite des Thorax tritt. Beide Säcke fehlen dem Weibchen. Die Epiglottis ist gross; sie ruht auf dem oberen Ende eines Paares grosser halbmondförmiger Kissen, welche vom Vorderrande der Giessbeckenknorpel ausgehen. Die echten Stimmbänder sind länger als die falschen.

Glires. Wir berücksichtigen hier zunächst die Falten am Kehlkopfeingang, wie sie Albrecht (654) beschrieben hat. Zunächst die Plica ary-epiglottica, welche zur Spitze des Stellknorpels zieht, einen dem menschlichen ähnlichen Aditus bildet und ein Vestibulum begrenzt; findet sich bei Lepus, Mus, Dipus, Dasyprocta und Hydrochoerus. Eine mehr lateral zur Seitenfläche des Stellknorpels ziehende Falte, die wegen ihres veränderten Verlaufes von Göppert (666) Plica epiglottica lateralis benannt wird, kommt bei Cavia, Cercolabes, Castor (Textfig. 152 *Pl*), Arctomys (Textfig. 151 *Pl*) und nach Göppert auch bei Lepus vor. Plica ary-epiglottica inferior ist eine oberhalb des Ansatzes des Stimmbandes am Stellknorpel entspringende Falte, welche zur Epiglottisbasis zieht; sie findet sich bei Lepus, Mus, Hystrix, Cercolabes, Cavia und Castor (*Pai*). Als Plica muscularis wird eine bei Arctomys (Textfig. 151, *Pm*) vorkommende wulstige Falte, von der oberen Portion des Musc. thyreo-arytaenoideus (siehe unten) gebildet, bezeichnet, welche vom Stellknorpel oberhalb des Stimmbandansatzes zum Schildknorpel zieht; an diesem Muskelwulst hängen seitlich ein Paar Schleimhautzipfel (*S.Z*) herab, welche so lang sind, dass sie bis zur Mitte des Schildknorpels und hinaufgeschlagen bis fast zur

---

*) Dobson, Proceed. Zool. Soc. London 1881.

Epiglottisspitze reichen. Ein Stimmband kommt bei allen untersuchten Nagern, ein Taschenband nur bei Dasyprocta, Dipus, Arctomys (Textfig. 151, *T*) und Hydrochoerus vor; das Taschenband fehlt

Fig. 151. Fig. 152.

Fig. 151. Kehlkopf von Arctomys marmotta.
Das Kehlkopfinnere von hinten gesehen; die hintere Wand in der Mitte durchschnitten und beide Seitentheile aneinander gelegt. *Z* Zunge. *E* Epiglottis. *F* Fossa centralis. *Pl* Plica lateralis. *Pm* Plica muscularis. *T* Taschenband. *St* Stimmband. *S.Z* Schleimhautzipfel der Plica muscularis. $^1/_1$ nat. Gr. (Nach Albrecht 654.)

Fig. 152. Kehlkopf von Castor fiber.
E Epiglottis. *Pai* Plica ary-epiglottica inferior. *S* Sulcus. *V.M* Ventriculus Morgagni. Sonst wie Textfig. 151. (Nach Albrecht 654.)

denjenigen, bei welchen eine Plica ary-epiglottica inferior vorhanden ist (siehe oben). Der Ventriculus Morgagni ist bei einigen (Lepus, Mus) nur angedeutet, bei anderen (Cavia, Hydrochoerus, Dasyprocta, Castor, Textfig. 152, *V.M*) gut ausgebildet. — Bei einer erwachsenen Dasyprocta finde ich den Schildknorpel in zwei, durch einen breiten Spalt völlig getrennte Hälften geschieden; in den vorderen Theil des Spaltes schiebt sich ein unpaarer verkalkter (verknöcherter?) Theil hinein und ragt sagittal im Kehlkopflumen vor; der unpaare Theil bildet beim Embryo ein Continuum mit den Seitentheilen, so dass die Zusammengehörigkeit des unpaaren mit den paarigen zweifellos ist; die hinteren Lateraltheile des Schildknorpels sind verkalkt (verknöchert?) (Taf. CXIX, Fig. 2). — Ueber Epiglottis bei den Nagern vergleiche die ausführliche Darstellung bei Göppert (666).

Carnivora (654). Bei den Caniden (vergleiche auch oben pag. 1112—1113) sind für die Modellirung des Kehlkopfinneren in erster Linie die Epiglottis und der Stellknorpel maassgebend. Die Epiglottis ragt mit ihrem Basaltheile horizontal ins Lumen hinein. Der Stellknorpel ist stark reducirt, nur sein Proc. muscularis ist noch ziemlich massiv. Plicae ary-epiglotticae haben sich bei Canidae und zum Theil auch bei Ursidae so vollständig zum Aditus adaptirt, dass, wie beim Menschen, ein durch die Glottis unten abgeschlossener Vorraum gebildet ist. Das Taschenband bildet ähnlich wie beim Menschen nichts anderes wie den unteren

Rand der Plica ary-epiglottica. — Bei Ursiden ist ein mehr oder weniger wulstiges typisches Taschenband ausgebildet. Bei einem Ursus arctos finde ich den Schildknorpel wie bei Dasyprocta (siehe oben) gebaut. — Bei Felidae ist die Epiglottis gross, ihre Seitenflügel sehr stark entwickelt. Der Schildknorpel ist schwach, vorn spangenförmig, hinten etwas verbreitert. In Folge dessen ist die Epiglottis aus dem engen Bereich des Schildknorpels direct vor den Kehlkopfeingang gerückt. Hierdurch erklärt es sich, warum bei den Feliden die das Kehlkopfinnere begrenzenden Falten so hoch an den Kehlkopfeingang geschoben sind, dass kein Vorraum gebildet wird. Der Stellknorpel ist sehr massig mit enormem Proc. muscularis. Betreffs der Epiglottis sei auf die Arbeit von Göppert (666) verwiesen. — Als charakteristisch für die Phocidae ist die ausserordentliche Grösse des Ringknorpels zu nennen; er ist etwa doppelt so lang als breit, und an der dorsalen Peripherie, welche viel höher als die ventrale ist, verläuft in sagittaler Richtung ein starker Kiel. Der Schildknorpel ist dagegen sehr niedrig, an das Verhalten bei Felidae erinnernd, und im ventralen Theile sehr weit vom Ringknorpel entfernt. Bei Otaria californiana unterscheidet sich der Kehlkopf von Phocidae theils dadurch, dass der ventrale Theil des Ringknorpels viel kleiner ist, theils dadurch, dass der dorsale Theil kopfwärts in zwei seitliche Flügel endet; auch sind die Stellknorpel viel grösser (Taf. CXIX, Fig. 4, 5). Bei Trichechus (195) soll die Beschaffenheit des Schildknorpels den Uebergang von Pinnipedia zu Fissipedia angeben. Procricoidea kommen bei allen Carnivora ausser Hyaena vor (661).

Hyracoidea (202). Der Schildknorpel hat sehr lange hintere Hörner. Der Ringknorpel hat eine bedeutendere Grösse als der Schildknorpel und reicht am ventralen Umfange etwa ebenso weit nach vorne als am dorsalen. Sowohl Cartilagines Santorinianae als Wrisbergii sind vorhanden.

Perissodactyla. Betreffs des allgemeinen Aussehens des Kehlkopfes beim Pferde sei auf Textfig. 153 verwiesen. Die Epiglottis nähert sich der Herz- oder Spatelform. Während beim Esel nur eine seichte Rinne als Andeutung eines Ventriculus Morgagni vorhanden ist, die oben von einem nicht scharf markirten Wulst begrenzt wird, sehen wir beim Pferde denselben als tiefere Grube ausgebildet, den ein differenzirtes Taschenband begrenzt. Beide Arten besitzen ungemein geräumige und weite seitliche Kehlsäcke (Textfig. 153, *6*), welche secundäre Bildungen sind, die mit der Ausbildung eines Ventriculus Morgagni nichts direct zu thun haben (654).

Artiodactyla. Bei Cervus tarandus führt ein Spalt an der Basis der Epiglottis in einen mit Schleimhaut ausgekleideten Blindsack, der sich über das obere Ende des Schildknorpels lagert und noch eine Strecke weit an der vorderen Wand der Epiglottis hinaufreicht (654). Aehnliches ist bei Antilopen gefunden (Meckel). Bei Rind, Schaf

und Ziege nimmt der Veinigungswinkel der beiden Seitenplatten des Schildknorpels zum Unterschiede vom Pferde die ganze Länge der Platten ein und hat vorn und hinten nur einen leichten Ausschnitt; die Hörner

Fig. 153.

Kehlkopf mit Muskeln bei Equus caballus.
Der grösste Theil der rechten Schildknorpelplatte *h* ist abgetragen. *e* Kehldeckel. *f* Stellknorpel. *5* Musculus thyreo-arytaenoideus. *6* Kehlsack. *7* M. crico-arytaenoideus. *8* M. crico-arytaenoideus posticus. *9* Taschenband. (Nach Leisering.)

markiren sich mehr, besonders die hinteren. Santorini'sche Knorpel sind vorhanden, Wrisberg'sche fehlen, ebenso das Taschenband. Die Epiglottis ist mehr oval als beim Pferde (Leisering und Müller).

Sirenia. Die Epiglottis ist rudimentär. Die Hörner des Schildknorpels sind gut entwickelt. Ein „Pseudo-sacculus" findet sich am vorderen Ende des Stimmbandes. Santorini'sche Knorpel sind vorhanden. Bei Halicore gehen die beiden Platten des Schildknorpels nicht continuirlich in einander über, sondern sind durch Bindegewebe mit einander verbunden; bei Manatus ist eine knorpelige Continuität vorhanden.

Cetacea. In Verband mit dem Wasserleben hat der Kehlkopf eine eigenthümliche Umbildung erfahren, indem die Stellknorpel zusammen mit der Epiglottis eine lange Röhre bilden, die in der Nasenhöhle liegt. Dubois (662) giebt folgende Beschreibung des Kehlkopfes von Hyperoodon rostratus (vergleiche Textfig. 154). Der Schildknorpel unterscheidet sich in seiner Form wenig von dem anderer Säugethiere; doch ist an seinem Vorderende die Epiglottis in einen ungefähr rechten Winkel festgewachsen. Der Ringknorpel besteht an der dorsalen Seite aus einer breiten Platte, die durch einen hohen Kamm in zwei Gruben getheilt wird, worin die Mm. cerato-crico-arytaenoidei liegen; der Bogen des Ringknorpels ist an der ventralen Seite in der Mitte nicht geschlossen, die einander fast berührenden stumpfen Spitzen sind dort nur durch ein Ligament vereinigt. Die Epiglottis besteht aus zwei Platten, die an

ihrer Basis breiter, vorn in einem gewölbten Kiel sich vereinigen und von hinten eine Rinne darstellen, worin die beiden Cartilagines arytaenoidei (supra-arytaenoidei siehe unten) theilweise aufgenommen werden können. Die Rinne ist durch einen Längskamm von dem freien Rande bis kurz zur Basis in zwei Hälften getheilt, jede dieser Hälften entspricht einer Cartilago arytaenoidea. Die Stellknorpel articuliren vermittelst ihrer breiten Basis mit dem Vorderende der Platte des Ringknorpels und ferner mit dem schrägen Vorderende des Bogens desselben Knorpels derart, dass ihre Enden bis nahe an das jederseitige Ende des Ringknorpelbogens reichen, einander mithin sehr genähert sind. Uebrigens bleibt fast zwischen der ganzen Länge des Stellknorpels eine Spalte frei in der Höhle des Kehlkopfes, die verengert und erweitert werden kann. Die Stellknorpel sind durch das Ligamentum ary-epiglotticum mit der ganzen Länge der beiden Seitenränder der Epiglottis verbunden. Auf diese Weise entsteht eine Röhre, deren Achse fast lothrecht auf derjenigen der eigentlichen Kehlkopfhöhle steht.

Fig. 154.

Kehlkopf von Lagenorhynchus albirostris, Foetus; nat. Grösse. *Ep* Epiglottis-Knorpel. *Th* Cartilago thyreoidea. *Cr* C. cricoidea. *A* C. arytaenoidea. *s.Ar* C. supra-arytaenoidea. (Nach D'Arcy Thompson 692.)

Howes und D'Arcy Thompson (692) weisen nach, dass das s. g. Arytenoid der Odontoceti aus zwei Theilen, welche beim jugendlichen Thiere getrennt sind, aber später verwachsen, zusammengesetzt ist. An dem einen befestigt sich die gesammte Muskulatur des Arytenoid und wird desshalb als das eigentliche Arytenoid aufgefasst (Textfig. 154 *Ar*). Das andere Stück, Supra-Arytenoid (*s.Ar*) genannt, zeigt seinerseits eine Zweitheilung: das untere oder ventrale Ende trennt sich ab und liegt in dem grossen Ligamentum ary-epiglotticum und wird desshalb als ein Homologon des Wrisberg'schen Knorpels angesehen, während das obere, grössere Stück als Santorini'scher Knorpel angesehen wird.

Als die wichtigsten Unterscheidungsmerkmale im Knorpelgerüst des Kehlkopfes der Odontoceti und Mystacoceti führt Dubois (662) folgende an (vergl. Taf. CXIX, Fig. 6—8 und Taf. CXX, Fig. 2, 3):

1) Die für die O. charakteristische Vereinigung der Epiglottis und der Stellknorpel zu einer Röhre kommt bei M. nicht vor.

2) Bei beiden Gruppen — mit Ausnahme von Physeter und Tursiops — ist der Ringknorpel ventral offen. Die freien Enden weichen bei O. nur wenig auseinander, bei M. aber so stark, dass man die ganze ventrale Hälfte des Ringknorpels als fehlend bezeichnen kann.

3) Bei allen untersuchten M. gehen die ersten Trachealringe in die Ringknorpel über, während bei O. die Trachealringe sich scharf von demselben absetzen.

4) Die Stellknorpel (vergl. oben) besitzen bei M. einen langen Processus posterior, meist länger als der Proc. anterior. Bei O. ist dieses Verhältniss gewöhnlich umgekehrt.

5) Der Schildknorpel der M. ist meist klein, so dass von seiner Lamina nur ein medianes zungenförmiges Stück übrig geblieben ist, das durch einen grossen Zwischenraum von den Hörnern getrennt ist. Bei O. ist der Vorderrand des Schildknorpels mit der Epiglottis vereinigt oder höchstens durch eine nur oben sichtbare, dünne Bindegewebslage davon getrennt. Bei M. dagegen ist die Epiglottis nur durch sehr schlaffes Bindegewebe an den Schildknorpel befestigt.

Von den Mystacoceti nähert sich Balaena am meisten den Zahnwalen, indem die Epiglottis und die beiden Stellknorpel einigermaassen röhrenförmig vereinigt sind. Die Länge dieser Röhre ist jedoch nur gering, auch fällt ihre Achse ungefähr zusammen mit derjenigen des Kehlkopfes. Ferner ist bei Balaena der Schildknorpel stärker entwickelt als bei den übrigen Bartenwalen (Taf. CXIX, Fig. 6—8).

Ausserdem ist zu bemerken, dass die Mystacoceti ein Kehlsack vorhanden ist, welcher vom Hinterrande des Schildknorpels ventral vor dem Ringknorpel hervortritt und mittelst eines am hinteren Ende durch eine kurze klappenartige Falte geschützten Spaltes in den Kehlkopf mündet. Der Sack ist von einem kräftigen Musc. thyreo-arytenoideus bekleidet. Gut ausgebildet bei Balaenoptera, ist er rudimentär bei Balaena und Megaptera (656, 662).

Ein solcher Kehlsack kommt bei den Odontoceti nicht vor. Dagegen ist bei diesen die Schleimhaut der Larynxhöhle ausgestülpt zwischen den hinteren Fortsätzen der Stellknorpel in Form zweier Säckchen, an der ventralen Seite bedeckt durch den hinteren Theil der Lamina thyreoidea und an der lateralen durch den Musc. thyreo-arytenoideus. Sie werden durch eine dünne, scharfe mediane Schleimhautfalte geschieden, die von der Epiglottis ausgeht. Die paarigen Säckchen werden durch Schleimhautfalten in secundäre Säckchen getheilt (Hyperoodon, Delphinus).

Stimmbänder sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen worden.

Für Balaenoidea ist angenommen worden, dass die Körper und hinteren Fortsätze der Arytaenoid-Knorpel einander genähert und alsdann durch einen vorbeistreichenden Luftstrom in Schwingung gebracht, die Function der Stimmbänder, um Laute hervorzubringen, übernehmen.

Wie aus einer Vergleichung mit anderen Säugethieren hervorgeht, müssen die Processus posteriores der Arytaenoid-Knorpel der Cetaceen als Homologa der Processus vocales betrachtet werden. Gleichwie man ferner die Schleimhautausstülpungen an der Vorder- und Ventralseite der wahren Stimmbänder Ventriculi Morgagni nennt, so müssen auch die Ausstülpungen, die bei den Cetaceen auf ganz gleiche Weise vor und

ventralwärts von den hinteren Enden der genannten Processus liegen, als Homologa der Ventriculi Morgagni aufgefasst werden (662).

Ueber die Beziehungen des Kehlkopfes zum Pharynx siehe oben pag. 1068.

Prosimiae. Wie bei Insectivora tritt bei Nycticebus die Paarigkeit des Epiglottisknorpels an der Basis hervor, indem der untere Rand median einen tiefen Einschnitt besitzt. Die Basis ist durch zahlreiche Durchbrechungen, welche von Drüsentheilen eingenommen werden. Jederseits besteht mittelst eines kurzen und schmalen Knorpelstreifs ein continuirlicher Zusammenhang zwischen Epiglottis und Arytaenoid-Knorpel; doch hält Göppert auch hier Arytaenoid und Epiglottis für getrennte Gebilde. In der Epiglottisfalte, noch in die Plicae epiglotticae laterales hineinreichend, lagert nur der mediane Theil des Epiglottisknorpels. Die eigentliche laterale Begrenzung des Aditus laryngis bilden typische Plicae ary-epiglotticae. In diesen liegen die basalen Seitenstücke des Epiglottisknorpels. Es zeigt sich damit, dass die Basis des Epiglottisknorpels nicht sowohl der Epiglottisfalte als vielmehr dem eigentlichen Kehlkopfeingang angehört. Bei Otolicnnus crassicaudatus haben sich die beiden seitlichen Theile der Basis des Epiglottisknorpels von Nycticebus getrennt und stellen nunmehr die Wrisberg'schen Knorpel vor, welche hier, wie zu erwarten, in den Plicae ary-epiglotticae liegen. Bei Lemur haben sich die Plicae ary-epiglotticae zu Pl. ary-thyreoideae zurückgebildet, worin auch die Ursache zur Rückbildung der Basis des Epiglottisknorpels zu suchen ist (666). Santorini'sche Knorpel und Procricoidea kommen vor. Taschenbänder sind nur unvollständig ausgebildet. Stimmbänder haben überall einen muskelfreien, membranösen Saum. Ventriculus Morgagni ist in zwei Etagen zerlegt. — Bei Chiromys ist der Ringknorpel mit den beiden ersten Trachealringen verwachsen*). — Durch die dorsale Ausstülpung des häutigen Theiles der Trachea direct unterhalb des Ringknorpels wird bei Lemur varius ein Kehlsack gebildet, der, aufgeblasen von Hühnereigrösse, sich etwa 5 cm weit zwischen Oesophagus und Trachea nach hinten erstreckt (Otto).

Primates. Als Resultat seiner Untersuchungen über den Epiglottisknorpel giebt Göppert (666) an, dass Hapale, Cebus, Ateles (und Lagothrix?) noch den ursprünglichen Zusammenhang des Wrisberg'schen und Epiglottisknorpels, allerdings nicht in ursprünglicher Ausdehnung, aufweisen. Ganz gelöst findet sich die Verbindung bei den Catarrhinen und beim Menschen, ohne dass alle Spuren des primitiven Verhaltens verloren gegangen wären.

Nach Kohlbrugge (673) ist die Schleimhautfalte, welche die distale Begrenzung des Ventr. Morgagni bildet und beim Menschen zum Stimmband wird, kein Stimmband bei den Affen, welche überhaupt dieses und den Stimmbandmuskel entbehren. Allerdings kann er eine Rinne bilden,

---

*) Peters, Abhandlungen der Akad. d. Wissenschaft. zu Berlin 1865.

aber nicht durch Zungen mit scharfen Rändern, sondern nur durch beiderseitige Vorwölbung der Schleimhaut, also durch Wulstbildung. Giacomini (665) bestätigt für Gorilla und Hylobates, dass bei ihnen, im Gegensatz zum Menschen, das „Stimmband“ nie Beziehung zum Musc. thyreo-arytaenoideus hat. Processus vocalis ist rudimentär oder fehlt vollständig.

Nach Albrecht (654) zeigt der Kehlkopf von Midas, Cebus und Lagothrix unter allen Primaten die niedrigste Ausbildung. Die Aehnlichkeit des Kehlkopfes von Midas mit den der Lemuren ist nicht zu verkennen. Alle besitzen ein typisches Taschenband, das bei Cebus und Lagothrix hinten eine obere Kante besitzt; es setzt sich immer an den unteren Rand der Epiglottis an. Plicae laterales sind bei den genannten Affen vorhanden; den Plicae ary-epiglotticae fehlt jeder directe Anschluss an die Seitenränder der Epiglottis. — Bei den Catarrhinen ist der Larynx ausgesprochen menschenähnlich. Doch unterscheidet sich die Epiglottis von dem Verhalten beim Menschen und den Anthropomorphen dadurch, dass sie noch untere Ränder und eine breite Basis, die sich ins Kehlkopflumen winklig vorschiebt, besitzt. — Bei Pithecus besitzt die Epiglottis noch ziemlich scharfe seitliche Ecken; ihre Basis ist sehr verschmälert, springt aber noch ins Kehlkopflumen vor, indem sie ins Larynxlumen hineingerückt erscheint, indem sie sich unterhalb des oberen Drittels der Cartilago thyreoidea ansetzt. Beim Chimpanse haben sich die Verhältnisse noch menschenähnlicher gestaltet, als die Epiglottis genau dieselbe Spatelform hat wie beim Menschen; sie besitzt noch die Andeutung einer Kerbung, ist mit einem dünnen Stiele ungefähr an der Grenze zwischen mittlerem und oberem Drittel des Schildknorpels befestigt. Die Bandapparate haben dieselbe Form und dieselben Ansätze wie beim Menschen.

Ueber den Kehlsack der Primaten hat neuerdings Kohlbrugge (673) Mittheilungen veröffentlicht. Bei den Anthropomorphen entstehen die Kehlsäcke aus den Ventriculi Morgagni und sind unsymmetrisch, nur bei Hylobates syndactylus symmetrisch (vergl. auch unten). Bei Ateles paniscus öffnet sich der Kehlsack in den Larynx zwischen Ringknorpel und dem ersten Trachealringe. Midas rosalia hat dagegen einen Kehlsack, welcher sich zwischen Schild- und Ringknorpel öffnet (Cuvier). Bei Semnopithecus liegt in der Höhlung des Hyoidkörpers ein Theil des Kehlsackes, welcher hier wie bei allen niederen Affen, welche einen solchen besitzen, sich unterhalb des Stieles der Epiglottis in der Medianlinie aus dem Kehlkopf hervorstülpt, also dem der Anthropomorphen nicht homolog ist. Bei Cynocephalus und Cercopithecus ist er in gleicher Beschaffenheit vorhanden. Bei Cebus und Macacus fehlt der Kehlsack oder ist reducirt; bei letzterem scheint er früher vorhanden gewesen zu sein, denn ein feines Canälchen drang unter dem Stiel der Epiglottis aufwärts, um blind zu enden. Ventriculi Morgagni scheinen in gewissen alternirenden Beziehungen zum medialen Kehlsack zu stehen, denn

Cebus, dem letzterer fehlt, hat sehr grosse Ventrikel, Macacus, mit reducirtem Kehlsack, kleinere, und Semnopithecus, mit gut entwickeltem Kehlsack, noch kleinere.

Nach Untersuchungen an zwei erwachsenen Männchen von Pithecus satyrus von Deniker und Boulart*) gestalten sich die Kehlsäcke folgendermaassen. Bei dem grössten Individuum machen die beiden Kehlsäcke, welche vom Platysma bedeckt werden, äusserlich den Eindruck eines einzigen Sackes. Der linke Kehlsack ist bedeutend grösser als der rechte; sie sind durch eine dünne Scheidewand, entstanden durch die Verschmelzung ihrer Wände (Textfig. 155), geschieden. Beide Säcke stehen in Verbindung mit den Ventriculi Morgagni. Der linke Sack hat einen Querdurchmesser von 0,30 m und eine Maximalhöhe von 0,21 m; er bedeckt

Fig. 155.

Kehlsäcke eines erwachsenen männlichen Pithecus satyrus nach Abtragung der Hautmuskeln.
A Linker Hauptsack. *A'* Rechter Hauptsack, den man geöffnet, um die Scheidewand *e* zwischen beiden Säcken zu zeigen. *C''* äussere Furche zwischen beiden Säcken. *c* und *d* Divertikel der Hauptsäcke. (Nach Deniker und Boulart.)

Hals und Brust distalwärts bis zur 8. Rippe; mit dem Hauptsacke sind Divertikel verbunden, welche theils in der Achselhöhle, theils in der cervico-dorsalen Region zwischen Hinterhauptsbein und Schulterblatt liegen. Der rechte Kehlsack verhält sich im Wesentlichen ebenso. — Bei einem etwas kleineren Individuum (Textfig. 156) war der rechte Kehlsack zu einem kleinen Cylinder (*L*) reduzirt, während der linksseitige sich auch auf das (rechtsseitige) Gebiet erstreckt, das bei dem erstgenannten Individuum von den Divertikeln des rechten Keklsackes eingenommen wird.

*) Observations sur deux Orang-Outans adultes. Nouvelles Archives du Muséum d'histoire naturelle, Paris. T. 7. 1895.

Viel schwächer sind die Kehlsäcke bei den afrikanischen Anthropomorphen. Beim Gorilla erstrecken sie sich auf dem Maximum ihrer Ausbildung nicht über die Halsregion hinaus mit Divertikeln, welche sich gegen die Achselhöhle ausdehnen. Noch weniger ausgebildet sind sie beim Chimpanse (251).

Der eingehenden Schilderung Kohlbrugge's (326) über den Kehlkopf von Hylobates syndactylus entnehme ich Folgendes. Das Taschenband besitzt nie die gewulstete Form, wie sie beim Menschen vorkommt. Als untere Begrenzung des Ventriculus Morgagni tritt eine schwache Falte auf, deren Structur sich in Nichts von den weiter distal gelegenen Theilen der Kehlkopfschleimhaut unterscheidet; sie ist nicht mit dem Processus vocalis verbunden. Musc. thyreo-arytaenoideus — siehe unten — ragt nirgends in die Schleimhaut hinein, wie der Stimmbandmuskel des Menschen. Nach Abtrennung der Haut, welche in der Mitte des Halses

Fig. 156.

Kehlsäcke eines anderen erwachsenen männlichen Pithecus satyrus.
A A' Linker Kehlsack, welcher an die Stelle der beiden Hauptsäcke in Fig. 155 getreten ist. A'' seine Innenwand. a seine Verbindung mit dem Kehlkopf x, y. L reducirter rechter Kehlsack. C in der linken Achselhöhle liegender Sack. C' in der rechten Achselhöhle liegender Sack mit Divertikel D'. x Schildknorpel. y Ringknorpel. h Zungenbeinkörper. m Unterkiefer. (Nach Deniker und Boulart.)

unbehaart ist, erblickt man den Kehlsack, welcher die Weichtheile im Kieferwinkel, das Zungenbein und den Kehlkopf bedeckt; er liegt nach aussen von der Skelettmuskulatur; nur das Platysma bedeckt die lateralen Theile des Sackes, ohne aber mit ihm in Verbindung zu treten. Die eigentliche Umwandung des Sackes ist sehr dünn. Der Kehlsack öffnet sich in einen intralaryngealen Hohlraum, welcher durch die Innenfläche des Thyreoid, durch die Seiten- und Vorderfläche der Epiglottis und durch die Membrana hyo-thyreoidea gebildet wird. Einen derartigen Raum zeigt auch der Larynx des Menschen, doch ist er bei diesem ganz durch Fettgewebe ausgefüllt; ausnahmsweise kommt auch beim Menschen ein Kehlsack vor. Doch ist zu bemerken, dass eine eigentliche Membrana

hyo-thyreoidea nicht mehr präparatorisch darstellbar ist, ihre Stelle wird durch den Kehlsack, welcher mit den beiden Ventriculi Morgagni communicirt, eingenommen. Der intralaryngeale Raum wird durch ein Septum in zwei Abtheilungen geschieden, doch setzt es sich nicht in den Kehlsack fort, sondern endet in dessen Innenraum mit freiem Rande. — Den übrigen Hylobates-Arten fehlt ein Kehlsack.

Der Kehlsack der Anthropomorphen entwickelt sich erst nach der Geburt, bei Semnopithecus wird er früher angelegt (673).

Nach Wiedersheim (Lehrb. d. vergleich. Anatomie d. Wirbelthiere) gestalten sich die Verhältnisse bei Mycetes ursinus folgendermaassen. Ventriculi Morgagni confluiren vorne in dem Winkel des Schildknorpels in eine unpaare Bucht, in deren Hintergrund die Wurzel der Epiglottis entspringt. Rechts und links von dieser Stelle stülpt sich die Schleimhaut des Kehlkopfes zwischen dem oberen Rand des Schildknorpels und das Zungenbein hinaus, wodurch dorsalwärts von der Membrana hyothyreoidea ein grosser, blasiger Raum entsteht. Dieser wird durch eine schief von der Epiglottis aufsteigende, fibröse Membran in zwei Abschnitte getheilt, einen kleineren linken und einen, wenigstens drei mal so grossen rechten, nur letzterer setzt sich in den Zungenbeinkörper fort. — Bezüglich des Knorpelgerüstes verweise ich auf Fig. 1, Taf. CXX. Der Ringknorpel ist gross und sehr dick, besonders im dorsalen Theile. Besonders stark aber ist der Schildknorpel entwickelt: er wird etwa drei mal so gross als beim Menschen, hat eine gewaltige ventrale Wölbung. Die Stellknorpel dagegen sind klein.

Die Kehlsäcke aller Affen sind grösser beim Männchen als beim Weibchen.

Bezüglich der physiologischen Bedeutung der Kehlsäcke ist zunächst daran festzuhalten, dass diese bei den Anthropomorphen und den übrigen Affen nicht dieselbe sein kann; und auch bei den letzteren ist sie wohl bei Ateles, Midas und den Catarrhinen je nach dem Ausgangspunkte des Kehlsackes eine verschiedene. Bei Catarrhinen hat der mediale Kehlsack wohl nur die Bedeutung eines Resonanzbodens. Fick (554) weist für den Orang nach, dass seine Kehlsäcke nur durch die Expiration gefüllt werden können, bei ihrer Entleerung mag das Platysma betheiligt sein; die vollständige Entleerung erfolgt nur durch Inspiration. Die Function des Kehlsackes hält F. für noch nicht aufgeklärt; als Resonanzraum kann er jedenfalls dienen. Deniker und Boulart meinen, dass beim Orang die Hauptsäcke die Aufgabe haben, nicht nur die Töne zu modificiren, sondern auch vielleicht als eine Art Kissen zwischen dem schweren Unterkiefer und Larynx, Trachea, Blutgefässen und anderen empfindlichen Organen der Halsregion zu dienen.

Ueber die

Muskulatur des Kehlkopfes

verdanken wir Fürbringer (664) eine eingehende Untersuchung, welche

wir der folgenden Darstellung — mit einigen aus der neueren Literatur entnommenen Daten — zu Grunde legen.

Musculus crico-thyreoideus.

Entspringt von der Aussenfläche des Bogens des Ringknorpels, verläuft kopf- und lateralwärts und inserirt in wechselnder Ausdehnung am Schildknorpel.

Innervation durch Nerv. laryngeus superior.

Bei Monotremata verneint Dubois (661) das Vorkommen dieses Muskels, während Walker (694) ihn gefunden und folgendermaassen beschreibt: er „scheint" von dem freien Ende des ersten Trachealringes zu entspringen; vereinigt sich theilweise mit dem gegenseitigen zu einer Aponeurose, welche über den ventralen Theil des Ringknorpels verläuft und am inneren Ende und angrenzenden Unterrande des Cornu posterius hyoidei inserirt.

Körner (674) findet ihn nicht bei Marsupialia, während Symington (690) einen kleinen M. crico-thyr. posticus bei einem Beuteljungen von Macropus nachgewiesen hat.

Eine Scheidung in einen M. crico-thyreoideus externus und internus ist bei mehreren Primaten (Anthropomorpha, Catarrhini, Mycetes, Cebus, Pithecia, Hapale) beobachtet worden.

Die beiderseitigen Muskeln sind von einander weit entfernt bei Hystrix, Canis vulpes, Viverra, Nasua, Dicotyles, Camelopardalis, Delphinus und Cynocephalus; sie berühren einander bei Lepus, Myrmecephaga, Meles, Trichechus, Halicore, Hapale, Macacus, Cercopithecus; sie hängen in ihrer ganzen Dicke zusammen bei Cavia, Dasyprocta, Elephas (206), Felis, Mustela, Martes, Lutra, Ursus; sie kreuzen sich zum Theil bei Troglodytes.

Eine Aberration des Muskels auf die Trachea ist bei Stenops und Troglodytes beoachtet worden.

Betreffs näherer Angaben über die Ansatzgegenden des Muskels bei Primates sei auf Kohlbrugge (673) und über seine Wirkung auf Körner (674) verwiesen.

M. thyreoideus transversus.

Unter diesem Namen fasst Fürbringer die am unteren Rande des Schildknorpels entspringenden und zugleich inserirenden Muskelbildungen zusammen, welche von N. laryngeus superior innervirt werden. Ihr Vorkommen ist selten beobachtet: Phoca, Manatus. Unselbständige, mit M. crico-thyreoideus verbundene Repräsentanten des Muskels sind bei Procyon und Ursus gefunden. Trichechus hat an Stelle des Muskels eine aponeurotische Ausbreitung.

M. crico-arytaenoideus posticus.

Liegt an der Dorsalfläche der Platte der Stellknorpel, entspringt von dem hinteren Theile derselben und längs der Crista, wenn eine solche vorhanden ist, verläuft kopf- und lateralwärts, um am Processus muscularis der Stellknorpel zu inseriren.

Innervation dieses und der folgenden Muskeln durch den Nerv. laryngeus inferior.

Fig. 157. Fig. 158.

Fig. 157. Muskeln des Kehlkopfes bei Canis familiaris; der grössere Theil des linken Schildknorpels (1) ist entfernt.
a Musculus thyreo-arytaenoideus superior. *b* M. thyreo-aryt. inferior. *c* M. interarytaenoideus. *d* M. crico-arytaenoideus posticus. *e* M. crico-arytaenoideus lateralis. 2 Ringknorpel. 3 Santorini'scher Knorpel. 4 Wrisberg'scher Knorpel. 5 Kehldeckel. (Nach Ellenberger und Baum 318.)

Fig. 158. Muskulatur des Kehlkopfes von Lemur mongoz. Seitenansicht. Schildknorpelplatte (*th*) resecirt. *C* Santorini'scher Knorpel. *Crap* Musc. crico-arytaenoideus posticus. *Cr* Ringknorpel. *cral* M. crico-arytaenoideus lateralis. *E* Epiglottis. *Inta* M. interarytaenoideus. *th* Schildknorpel. *thai* und *thas* M. thyreo-arytaenoideus, in zwei Portionen getheilt, von denen die obere in der Plica muscularis liegt. *Pm* Processus muscularis. (Nach Albrecht 654.)

Bei Canis entspringt er von der ganzen Platte des Ringknorpels mit Ausnahme eines vorderen Dreiecks; bei Bradypus entspringt er ausserdem vom ersten Trachealringe. Ein Zusammenhang der Insertion mit dem gegenseitigen Muskel ist bei Myrmecophaga, Delphinus, Equus und Artiodactyla, bei Sus ist sogar eine theilweise Kreuzung beobachtet.

Bei Monotremata bildet er noch mit M. kerato-arytaenoideus eine einheitliche Muskelmasse, welche von der Spitze des hintern Thyreoid-Horns und vom hintern dorsalen Theile des Ringknorpels entspringt; ein Theil der Fasern inserirt am Stellknorpel, ein anderer, nämlich die Mehrzahl der vom Ringknorpel kommenden, am vorderen Procricoid. Dieselbe Verbindung zeigt der Muskel bei Marsupialia, Dasyprocta, Coelogenys und Cetacea (662, 690).

Ausserdem beschreibt Symington (690) einen M. crico-arytaenoideus posticus internus bei Marsupialia, welcher von dem dorsalen

Theile des Ringknorpels entspringt und am Proc. muscularis des Stellknorpels unmittelbar nach innen von dem letzterwähnten inserirt; beide zusammen entsprechen nach Symington dem M. crico-arytaenoideus posticus der Mehrzahl der Säugethiere.

Eine Verwachsung mit M. crico-arytaenoideus lateralis ist bei Hystrix, Dasyprocta, mehreren Carnivora fissipedia und Equus, mit M. thyreo-arytaenoideus bei Canis, Viverra, Delphinus und Equus, mit M. interarytaenoideus bei Hystrix, Dasyprocta, Hapale, Pithecia, Cebus, Cynocephalus, Macacus beobachtet worden.

M. kerato-arytaenoideus.

Kleiner Muskelkörper, welcher von der Dorsalfläche des unteren Schildknorpelhorns entspringt und an dem Processus muscularis des Stellknorpels inserirt.

Als selbständiger Muskel nur bei Myrmecophaga, Hystrix und Troglodytes gefunden. Häufiger und ursprünglicher ist seine Verbindung mit dem vorigen (siehe oben).

M. crico-arytaenoideus lateralis.

Entspringt von dem vorderen Rande und vorderen Theile der Aussenfläche des Bogens des Ringknorpels und inserirt am Processus muscularis des Stellknorpels.

Bei Odontoceti fehlt er; dagegen kommt er wahrscheinlich bei Mystacoceti vor, wo er einen Theil der Muskulatur des Laryngealsackes ausmacht (662).

Bei Monotremata (661, 694) besteht die ursprüngliche Verbindung zwischen diesem und dem M. thyreo-arytaenoideus, welche zusammen den Constrictor des Larynx bilden. Entspringt theilweise von der Innenfläche des Knorpels des Schildknorpels und dem anstossenden Theile seines Cornu inferius, theilweise von der lateralen und ventralen Fläche des Ringknorpels; inserirt am Lateralrande und an der Aussenfläche des Stellknorpels. Einige der vorderen Fasern dieses Muskels gehen zur Epiglottis, den M. ary-epiglottideus bildend. Nach Körner (674) kommt dieselbe Verwachsung bei Marsupialia vor; Symington (690) leugnet sie.

M. thyreo-arytaenoideus.

Der Ursprung dieses Muskels ist ungemein wechselnd: er entspringt bald längs der ganzen Breite des Schildknorpels, bald bleibt das obere oder die zwei oberen Drittel desselben frei von seinen Ursprungsfasern. Bei niedern Formen inserirt er an der ganzen äusseren und vorderen Seite des Stellknorpels, sein Hauptantheil am Proc. muscularis; häufig bleibt der Proc. vocalis frei. Seine Richtung ist die des Stimmbandes.

Ueber seine Verwachsung mit M. crico-arytaenoideus siehe bei diesem.

Bei vielen Säugern ist er in zwei völlig getrennte Portionen: superior und inferior, zerlegt. Bei Dasypus und Myrmecophaga ist Portio superior kräftiger als inferior. Bei Equus wird Portio superior von den seitlichen Säcken weit nach aussen verdrängt. Bei Glires ist letztere noch eine breite, aber dünne Muskelplatte oder ein rundliches abgespaltetes Bündel; ebenso bei Prosimiae. Bei Arctopitheci, Platyrrhini und Catarrhini dagegen ist er ein einfacher, ungetheilter Sphincter. Die bei Anthropomorpha und beim Menschen wiederum auftretende Theilung steht jedoch nicht im phylogenetischen Zusammenhange mit dem Doppelmuskel niederer Säuger (654). Wie bereits oben bemerkt, hat der Muskel bei den Affen keine Beziehungen zum Stimmbande, auch nicht zum Proc. vocalis, wie dies der Fall beim Menschen ist. Körner (674) giebt dagegen an, dass er bei Cynocephalus und Macacus in den die wahren Stimmbänder bildenden Falten liegt, wodurch diese Affen dem Befunde beim Menschen näher stehen würden als die Anthropomorphen. Beim Orang inserirt er an der Vorder- und Seitenfläche des Stellknorpels an dessen Proc. articularis und muscularis; zuweilen trennt er sich in eine Portio superior und inferior; letztere ist dann weit stärker und liegt unterhalb des Stimmbandes. Portio superior geht vom oberen Rande des Schildknorpels aus, zieht schief abwärts und endet am Proc. muscularis.

M. interarytaenoideus.

In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle stellt er einen zwischen beiden Stellknorpeln in grösserer oder geringerer Ausdehnung sich erstreckenden unpaaren oder paarigen selbständigen Muskel dar, dessen Fasern transversal und ohne sich zu kreuzen verlaufen, und welcher also mit dem menschlichen M. interarytaenoideus transversus zu homologisiren ist (664). Selbst bei Anthropomorphen kommt es nicht zur Ausbildung oberflächlicher schräger Bündel, die dem M. interaryt. obliquus des Menschen entsprächen (673, 674); diesen Angaben entgegen beschreibt Fürbringer (664) ihn bei einem Pithecus, Gratiolet und Alix (284) bei einem Troglodytes.

Der Muskel ist abzuleiten von dem bei Monotremata bestehenden Verhalten, wo er als M. ary-procricoideus vom Stellknorpel zum vorderen Procricoideum geht, bedeckt vom M. kerato-arytaenoideus. Ebenso verhalten sich die Marsupialia (661, 690, 694). Fürbringer (664) beschreibt ausserdem den Muskel als in „seiner ganzen Totalität unterbrochen“ durch ein enorm entwickeltes Procricoideum (Cartilago sesamoidea Fürbr.) bei Mustela, Martes, Lutra, Meles, Gulo, Ursus, Nasua und Procyon. In grösserem oder geringerem Maasse ist er durch Bindegewebe (Inscriptio tendinea) in der Mittellinie unterbrochen bei Hystrix, Equus, Dicotyles, Hyrax (202) u. a.

Während er bei Odontoceti sich wie gewöhnlich verhält, inserirt bei Balaenoptera ungefähr die Hälfte der Fasern an der Hinterfläche des Ringknorpels.

Eine Verbindung mit M. thyreo-arytaenoideus kommt in grösserer Ausdehnung bei mehreren Carnivora, Equus, Dicotyles, Camelopardalis, Elephas (206) und Delphinus vor.

Beziehungen zum Santorini'schen Knorpel hat er bei mehreren Carnivora und Hystrix, zum Wrisberg'schen Knorpel bei Canis.

Anhangsweise mögen hier einige bemerkenswerthere Befunde bezüglich der

Luftröhre (Trachea)

Erwähnung finden.

Monotremata. Bei Echidna sind die Knorpelringe wie gewöhnlich an der Dorsalseite unvollständig, bei Ornithorhynchus sind sie vollständig oder fast vollständig, dicht gestellt, einander vorn und hinten bedeckend.

Bei einigen Marsupialia (Phalangista, Halmaturus) sind die Knorpelringe vollständig.

Edentata. Bei Bradypus steigt die sehr lange und enge Luftröhre in die Brusthöhle manchmal bis zum Zwerchfell herab und macht dann gegen die rechte Seite eine starke Biegung, um sich in die beiden kurzen Aeste zu spalten. Bei Choloepus kommt diese Krümmung der Luftröhre, welche offenbar mit dem für Bradypus eigenthümlichen Vermögen der Kopfdrehung im Zusammenhange steht, nicht vor.

Chiroptera (626). Alle Knorpelringe bei Rhinolophus, Phyllorhina, Nycteris, Plecotus, Synotus, Miniopterus, Noctilio und Rhinopoma sind vollständig.

Glires. Bei Pedetes ist der hintere Theil der Trachea durch ein medianes Septum in ein Doppelrohr umgewandelt*).

Bei Galeopithecus und Pteropus sind die vordersten Knorpelringe vollständig.

Carnivora. Bei Lutra ist der erste Trachealring höher als die übrigen, unten am breitesten, dreieckig, mit der Spitze nach vorne gewandt, und liegt genau in dem dreieckigen Zwischenraume, den die Seitenhälften des Ringknorpels unten und hinten zwischen sich lassen (Meckel). Bei Enhydra sind die Trachealringe zum grössten Theil infolge Verschmelzung ihrer Enden an der Dorsalseite vollständig geworden (677). — Bei Phoca und Halichoerus finde ich die Trachea aus vollständigen Ringen bestehend, während Otaria sich wie die Fissipedia verhält. Müller (677) hat bei Phoca ebenso wie bei Enhydra und Lutra an mehreren Stellen der Trachea spiralartige Knorpelbildungen (vergl. Sirenia und Cetacea) gefunden.

*) Parsons, Proceedings of Zoolog. Society London, 1898.

Artiodactyla. Bei Dicotyles sind die Ringe zwar hinten unterbrochen, umgeben aber die ganze Luftröhre, indem sie wenigstens um ein Drittel weit über die Mittellinie hinausragen und einander bedecken. Zugleich breiten sie sich, indem sie beträchtlich dünn werden, von vorne nach hinten aus, so dass die vordern und hintern derselben Seite dicht zusammenstossen und gewöhnlich unter einander verwachsen. Die drei vordersten Trachealringe sind im unteren Theile ihres Umfangs so durchbrochen, dass der erste kaum ein Sechstel, der zweite ein Viertel, der dritte ein Drittel des ganzen Umfanges der Luftröhre bildet. Die hierdurch entstehende dreieckige Lücke wird durch einen hinten dreieckigen Fortsatz des Ringknorpels ausgefüllt.

Sirenia. Bei Halicore sind nur drei Trachealringe vorhanden, welche spiralförmig gewunden sind und in einander übergehen (426). Manatus scheint sich wie gewöhnlich zu verhalten (221).

Cetacea. Die Trachea ist bei allen sehr kurz; ihr Lumen ist gross im Verhältniss zur Länge, aber nicht im Verhältniss zu den Lungen oder der Körpergrösse. Die Trachealringe der Mystacoceti sind an der ventralen Seite bis zur Bifurcation der Trachea offen, die freien Enden sind wie am Cricoid-Knorpel nur durch Membran vereinigt; nach Dubois (662) kann dies auch bei Odontoceti der Fall sein am ersten und dritten Trachealring; so sind bei Hyperoodon der erste Ring, bei Phocaena und Delphinus die beiden, bei Beluga die drei vordersten Ringe offen; doch scheinen in dieser Beziehung reichliche individuelle Variationen vorzukommen. Bei allen Mystacoceti gehen die vordersten Trachealringe in den Ringknorpel über, während sie bei Odontoceti sich scharf von demselben absetzen. An der Dorsalseite sind die Trachealringe stets vollständig. Als für die Cetaceen charakteristisch ist hervorzuheben, dass sich rechts aus der Trachea oberhalb der Bifurcation ein (dritter) Bronchus abzweigt; dieser fehlt bei Balaena. Ueber die Bedeutung dieser und entsprechender Befunde bei Artiodactyla sei auf das Folgende verwiesen. Müller (677) fand spiralig angeordnete Knorpelstreifen bis tief in die Lunge hinein.

Prosimiae. Bei Lemur sind die Trachealringe durchaus vollständig. Bei L. varius findet sich an jedem Bronchus nahe der Bifurcation eine paukenähnliche Erweiterung.

Die Lungen.

Indem wir in Bezug auf den allgemeinen Bau der Lungen auf die Handbücher der menschlichen Anatomie verweisen, mag hier zunächst nur Folgendes, hauptsächlich um die Terminologie zu präcisiren, vorausgeschickt werden.

In der Zusammensetzung der Lunge unterscheiden wir die Bronchialverzweigungen und die gruppenweise aus den Enden der Bronchen hervorgehenden terminalen Gebilde. Diese sind derart zu Läppchen (Lobuli) vereinigt, dass immer ein Bronchialende in eine Anzahl kleinster Zweige

(Bronchioli) zerfällt; diese verzweigen sich wiederum allseitig in kleinere Canäle, welche mit Ausbuchtungen (Alveoli, Cellulae aëreae) versehen sind und dann Alveolargänge — die eigentlichen respiratorischen Räume — genannt werden. Diese verzweigen sich von neuem und bilden terminal erweiterte Röhren, welche blind endigen; die kolbige Auftreibungen, dicht mit Alveolen besetzten Endabschnitte werden als Lungenbläschen oder Endbläschen (auch Infundibula) bezeichnet.

Bezüglich des feineren Baues scheinen bei den bisher darauf untersuchten Säugethieren keine wesentlicheren Unterschiede vorhanden zu sein. Doch mag erwähnt werden, dass, während beim Menschen der Knorpel der Bronchi an den Bronchioli erst von 1 mm Durchmesser verschwunden ist, fehlt er bei einigen Beutelthieren und Halbaffen, dann bei Chiroptera und Mycetes schon in relativ stärkeren Zweigen, während sich bei den im Wasser lebenden Thieren auch an engeren noch seine Ringform erhält. So weist Bouvier bei Hyperoodon nach, dass bei den feinsten, kaum mit unbewaffnetem Auge sichtbaren Verzweigungen noch vollständige Knorpelringe vorhanden sind. (Im Uebrigen siehe unten.)

Von grösserem morphologischem Interesse ist die Anordnung der Bronchialvertheilung in der Lunge, welche an den schon bei der Anlage der letzteren vorhandenen Bronchialstamm anknüpft. Wir geben hier eine Uebersicht dieser Anordnung zunächst nach Aeby's Untersuchungen (653).

Nirgends handelt es sich, wie man früher irrthümlich angenommen hat, um eine dichotomische Theilung des Bronchialbaumes, sondern stets zieht sich eine fast geradlinige Fortsetzung des aus der Trachea entspringenden Bronchus jeder Seite in Form des s. g. Stammbronchus durch die ganze Lunge bis zu ihrem Hinterende hindurch. Vom Hilus (d. h. dem Theile der Lunge, wo die Luftröhrenäste und die Blutgefässe ein- resp. austreten) ab entsendet der Stammbronchus zahlreiche, in der Mehrzahl spitzwinklig absteigende Seitenäste, die in ihrer Gesammtheit das Gerippe des Bronchialbaumes ausmachen. Der Bronchialbaum ist nicht polypodisch, sondern streng monopodisch (d. h. der Stammbronchus entsendet seitwärts Zweige, ohne sich selbst zu verzweigen). Gleiches gilt für die weitere Verzweigung dieser Seitenäste. Abweichungen von dem strengen Gesetze kommen im Allgemeinen erst in weiter vorgeschobenen Bezirken dadurch vor, dass der Gegensatz zwischen Stamm und Zweig sich verwischt.

Von Wichtigkeit ist das Verhalten der Blutgefässe, namentlich der Lungenarterie. Der Arterienbaum ist eine einfache Wiederholung des Bronchialbaumes. Die von dem Stammbronchus entspringenden Aeste, die s. g. Seitenbronchen, lassen sich, auf Grund der den Stammbronchus in der Nähe seines oberen Endes überkreuzenden Lungenarterie, in zwei Systeme sondern: das eine, das eparterielle Bronchialsystem, liegt vor

dieser Arterie, das andere, das hyparterielle, hinter derselben (Textfig. 159).

Nur wenige Seitenbronchen gehören dem eparteriellen, die meisten dem hyparteriellen System an; erstere können selbst vollständig fehlen, Das hyparterielle Bronchialsystem der rechten und linken Lunge ist bis auf Störungen untergeordneten Ranges immer symmetrisch, das eparterielle oft in hohem Grade asymmetrisch ausgebildet.

Fig. 159.

Halbschematische Darstellung der Verzweigung des Bronchialbaumes. *V. V.*^{1} *V.*^{2} ventrale, *D. D.*^{1} *D.*^{2} dorsale Seitenbronchen. *V.* u. *D.* im eparteriellen Gebiet zu einheitlichem Stamme vereinigt, im hyparteriellen getrennt. — *v.* ventraler, *d.* dorsaler Nebenbronchus. — *A.p.* Lungenarterie. — *V.p.* Lungenvene. (Nach Aeby 653.)

Die hyparteriellen Seitenbronchen treten immer in zweifacher Längsreihe, einer dorsalen und einer ventralen, auf. Sie machen das Astwerk des Bronchialbaumes zu einem doppelt gefiederten und legen den Grund zur seitlichen Abplattung des Lungenkörpers mit einer Aussen- und einer Innenfläche. Die von der menschlichen Anatomie unterschiedenen Felder sind nichts als durch Anpassung an die Nachbarschaft entstandene Differenzirungproducte einer an und für sich einheitlichen Fläche.

Dorsale und ventrale Bronchen stehen gewöhnlich alternirend zu einander. Bemerkenswerth ist die grosse Beständigkeit, womit die Seitenbronchen in Lungen der gleichen Art der Zahl nach auftreten; es sind ihrer 8—9, nicht selten nur 5—6 vorhanden. Der Ausfall betrifft dann immer die untersten, während die obersten stets vorhanden sind. Die beiden Reihen der Seitenbronchen liegen einander niemals gerade gegenüber. Die Ursprünge der ventralen Bronchen sind immer nach aussen und hinten verschoben und denjenigen der dorsalen so weit genähert, dass nur ein schmaler Streifen des Stammbronchus zwischen beiden zurückbleibt; dieser dient zur Aufnahme der Hauptarterie, nachdem sie in steilem Bogen den ersten Ventralbronchus von vorne nach hinten umgriffen. Die grössere Peripherie des Stammbronchus bleibt frei nach innen und vorn hin, und dies um so mehr, als die Ventralbronchen nur ausnahmsweise, ähnlich den Dorsalbronchen, eine sagittale Richtung einhalten, viel öfter dagegen lateralwärts von derselben abweichen. Dadurch

wird naturgemäss die Hauptmasse der Lungen nach aussen verlegt, und erklärt sich in einfachster Weise die verhältnissmässig oberflächliche Lage des Stammbronchus an deren Innenseite.

Eparterielle Bronchen kommen immer nur in der Einzahl vor; Nebenbronchen fehlen ihnen völlig. Sie entspringen ausnahmslos mit einfacher Wurzel aus dem seitlichen Umfange des Stammbronchus. Ihre Verzweigung ist eine beiderseitige und greift in gleicher Weise in das dorsale wie in das ventrale Gebiet ein.

Aeby unterscheidet in Bezug auf das Verhalten des eparteriellen Systems drei Haupttypen, von denen die zwei ersten wieder in zwei Unterabtheilungen zerfallen. Diese Gestaltungsformen sind nach Aeby (ergänzt mit neueren Angaben in 357, 449) folgende:

a. Bronchialbaum mit beiderseitigem eparteriellem Bronchus.
   - α) eparterieller Bronchus, beiderseits bronchial: Bradypus, Phoca, Equus, Elephas (Textfig. 160).
   - β) eparterieller Bronchus, links bronchial, rechts tracheal: Phocaena, Delphinus, Auchenia.

b. Bronchialbaum mit nur rechtsseitigem eparteriellem Bronchus.
   - α) eparterieller Bronchus, bronchial: Monotremata, Marsupialia, Edentata (ausser Bradypus), Insectivora, Chiroptera, Rodentia (ausser Hystrix), Carnivora, Prosimiae, Primates (Textfig. 161).
   - β) eparterieller Bronchus, tracheal: Cynailurus, Artiodactyla (ausser Camelidae), Cetacea (ausser Balaena, Phocaena, Delphinus, Pontoporia) (Textfig. 162).

c. Bronchialbaum, ohne eparteriellen Bronchus: Hystrix, Balaena (Textfig. 163). Hierzu kommt der ganz isolirte Befund von Pontoporia: Bronchialbaum mit Dreitheilung der Trachea in drei ungleiche Bronchen (449).

Die Lappenbildung tritt nach Aeby in dem morphologischen Aufbau der Lunge gegenüber der Bronchialverzweigung gänzlich in den Hintergrund; „ist es doch schliesslich von nur untergeordnetem Belange, ob zwei in sich gänzlich abgeschlossene Gewebemassen äusserlich durch einen neutralen Kitt zusammengehalten werden oder nicht.“ „Bei verschiedenen Individuen stehen benachbarte Lungenbezirke auf den allmählichsten Uebergangsstufen von völliger Freiheit bis zu vollständigstem Verschmolzensein, und es ist daher überhaupt nicht selten fraglich, ob und von welchem Punkte an eine Lappenbildung soll angenommen werden. Dann ändern sich diese Zustände auch häufig unter dem Einflusse des Alters. Die Wiederkäuer zeigen uns, wie in der Jugend nur lose verbundene Abschnitte später zu äusserlich durchaus einheitlichen und schwer trennbaren Massen zusammensintern.“ Bemerkenswerth ist, „dass der Typus des Bronchialbaums durch die Lappenbildung in keiner Weise

berührt wird, und dass es sich, wo eine solche stattfindet, fürs Erste um weiter nichts handelt, als um eine durchgreifende Sonderung der einzelnen Seitenbronchen zugetheilten Gebiete. . . . Der Zerstückelungsprocess

Fig. 160. Fig 161.

Fig. 162. Fig. 163.

Schematische Darstellung des Bronchialbaumes.
a eparterieller Bronchus. *b* Reihe der hyparteriellen Ventral-, *c* der hyparteriellen Dorsalbronchen. *A* Arterie. *V* Vene. (Nach Aeby 653.)

beginnt ausnahmslos am oberen Lungenende und bleibt hypateriell stets auf die ventrale Seite beschränkt. In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle wird auch nur der erste ihrer Bronchen in Mitleidenschaft gezogen. Mir (Aeby) ist kein Fall bekannt, wo ein dorsaler Zweig eine derartige Rolle übernommen hätte. Diese bleiben dem eigentlichen Lungenstamme

ausnahmslos getreu, und daher reicht derselbe dorsalwärts stets bis dicht an das eparterielle Gebiet hinan. Der Lungenstamm ist dasjenige, was man bisher den unteren Lappen genannt hat. Er verdient indessen diese Bezeichnung in keiner Weise. Ein wirklicher Lappen stützt sich auf nie mehr als einen einzigen Seitenbronchus und schliesst namentlich auch keinen Theil des Stammbronchus ein. Beides trifft bei dem sogenannten unteren Lappen nicht zu. Derselbe umspannt ausser dem Endstücke des Stammbronchus immer eine Mehrzahl von Seitenbronchen."

Von den Nebenbronchen erscheint nur der erste der ventralen Seite zu selbständiger Lappenbildung befähigt und bildet den rechterseits so oft vorkommenden, den s. g. Herzlappen (Lobus infracardiacus, Lobus impar). Da die primären Lappen in secundäre und tertiäre Abschnitte aufgelöst werden können, sind nebeneinander bestehende Lappen nicht nothwendiger Weise gleichwerthig, und die einfache Zahlenangabe ist nach Aeby morphologisch absolut werthlos; die Natur des zu jedem Lappen gehörigen Bronchus ist allein maassgebend.

Wenn auch die Art und Weise der Lappenbildung individuell keineswegs unveränderlich ist, so lassen sich nichtsdestoweniger nach Aeby einige allgemeine Erwägungen davon ableiten. Die Ausbildung des eparteriellen Systems hat keinen Einfluss auf die Lappenbildung. Das eigentliche Lappengebiet reicht rechts wie links in der Regel nur bis zum ersten hyparteriellen Bronchus; Hystrix allein dehnt es weiter aus. Sehr selten besitzt die rechte Lunge einen einzigen Lappen; derselbe scheint dann immer hyparteriell, nie eparteriell zu sein (Macropus, Equus, Tapirus, Troglodytes); gewöhnlich ist daneben noch ein Herzlappen vorhanden. Der hyparterielle Lappen der rechten Seite liegt immer weit nach vorne geschoben; nie reicht er bis zum Dorsalrande des ganzen Organs; dieser gehört ausschliesslich dem eparteriellen Lappen und dem Stammtheile der Lunge an; die beiden letzteren erzeugen eine keilförmige, nach vorne offene Nische zur Aufnahme des hyparteriellen Lappens, während sich der Herzlappen hinter das Herz vorschiebt.

Aeby kann selbstverständlich der topographischen Eintheilungsweise der Lungenlappen keinen morphologischen Werth beimessen; die Lage ist kein Maassstab für die Stellung des einzelnen Lappens zum ganzen Organ. Die s. g. oberen Lappen entsprechen einander bei Hystrix; indem beide gleichwerthigen Ventralbronchen angehören; sonst thun sie solches nirgends mehr, da der rechtsseitige einem eparteriellen, der linksseitige einem hyparteriellen Bronchus aufsitzt, und dieser somit erst in dem zweiten oder mittleren Lappen der rechten Seite seinen wirklichen Gegenpart findet.

Während die embryologischen Untersuchungen von His, Robinson (680) und Hasse (669) im Wesentlichen die auf vergleichend-anatomischem Wege gewonnene Auffassung Aeby's bestätigen, hat neuerdings Narath (678, 679) auf Grund umfassender Untersuchungen gewichtige Bedenken

gegen die Aeby'sche Theorie vornehmlich der ep- und hyparteriellen Bronchen erhoben.*)

Narath (678) findet, dass die Arteria pulmonalis mit ihrem proximalen Stücke in einiger Entfernung ventral vom Stammbronchus oder der Trachea, je nach der Lage des Herzens, sich im weiteren Verlaufe mehr und mehr dem Stammbronchus nähert um an dessen lateraler Seite nach abwärts zu ziehen. Bei einigen Thieren bleibt dieses Verhältniss bis ans unterste Ende des Stammbronchus bestehen, bei der Mehrzahl jedoch schiebt sich die Arterie allmählich hinter den Stammbronchus und ist dann mit ihrem dorsalen Ende wirklich, wie Aeby nachgewiesen, dorsal gelegen; der grösste Antheil bleibt jedoch auch in diesen Fällen lateral (Textfig. 164—166). „Von einer lateralen Ueberkreuzung (der Pulmonalis) im Sinne Aeby's und von einem durchgehends

Fig. 164. Fig. 165. Fig. 166.

Schemata des Bronchialbaumes nach Narath (678). 164 Ansicht von vorn, 165 rechte Seitenansicht, 166 linke Seitenansicht. *ap* Apicalbronchus. V^1—V^4 ventrale Bronchien. D^1—D^4 dorsale Bronchien. *A* apicaler Bronchus auf V^1.

dorsalen Verlaufe ist bei keiner Lunge etwas zu sehen." N. verneint, dass die Pulmonalarterie irgend einen bestimmenden Einfluss auf die Gestaltung des Bronchialbaumes hat, denn während der Ontogenese ist die Pulmonalarterie noch ein ganz schwaches Gefäss.

Wie schon angedeutet, fand N. an seinen Präparaten — untersucht wurden 300 Thierlungen, die sich auf 100 verschiedene Species vertheilen — keinen principiellen Unterschied zwischen ep- und hyparteriellen Bronchen. So ist bei Monotremen und einem Theil der Beutelthiere der s. g. eparterielle Bronchus klein, und hat er eigentlich

*) Schon früher ist Willach (Beiträge zur Entwickelung der Lunge bei Säugethieren, 1888) nach Müller zu ähnlichen Resultaten gelangt; seine Arbeit ist mir nicht zugänglich gewesen.

dasselbe Verzweigungsgebiet wie die dorsalen Aeste; er ist ein dorsaler Ast. Wenn er sich stärker entwickelt, wie z. B. bei Carnivoren, oder wenn er (Artiodactyla) seine Lage ändert und bis auf die Trachea hinaufrückt, wird freilich sein ursprünglicher Charakter mehr oder weniger verwischt. N. nennt ihn Lungenspitzenbronchus (*ap* Textfig. 164—166). Der Aeby'sche erste Dorsalbronchus ist dann folgerichtig der zweite (*D2*) u. s. w.

Wie oben erwähnt, haben nach Aeby die meisten Säugethiere rechts einen eparteriellen Bronchus und einen Oberlappen, während links beides fehlt; die rechte Lunge soll also ein Element mehr als die linke haben. Nach N. ist dagegen der fragliche Bronchus (der Lungenspitzenbronchus) ausnahmslos auf beiden Seiten vorhanden. Es lässt sich nämlich nach N. nachweisen, dass bei allen Lungen, wo dieser Bronchus angeblich zu Grunde gegangen ist, derselbe an einer anderen Stelle entspringt; er geht dann stets vom ersten Ventralbronchus ab und erscheint als ein Seitenast desselben (*A*, Textfig. 164—166). N. nimmt an, dass der besagte Bronchus ein echter Seitenast des ersten Ventralbronchus ist, der sich von seinem Mutteraste loslösen, auf dem Stammbronchus hinaufwandern und bis zur Bifurcation der Trachea jede Höhe einnehmen, sogar bis auf die Trachea gerathen kann.

Narath's Untersuchungen über die Entwicklung der Lunge von Echidna (679) haben ihn in seiner Auffassung bestärkt. Ihre erste Anlage bei Echidna ist nicht bekannt. N. unterscheidet in der Entwicklung der Echidna-Lunge vier Perioden. In die erste Periode fällt die Bildung der beiden primitiven Lungensäckchen, von welcher Periode N. jedoch kein Exemplar zur Verfügung stand, wesshalb er das jüngste Stadium der nächsten Periode benutzt, um daraus zu schliessen, dass die Echidna-Lungen in dieser Periode an Mächtigkeit die primitiven Lungen vom Kaninchen oder Meerschweinchen sowohl relativ als absolut übertreffen; die Asymmetrie tritt deutlich hervor, indem das rechte Lungensäckchen grösser ist als das linke, also wie bei den Placentaliern. In der zweiten Periode, welche bis zur Geburt reicht, entwickelt sich der Stammbronchus mit seinen Seitenzweigen. Die Astfolge ist eine monopodische; alle Seitenzweige des Stammbronchus entstehen direct oder indirect aus seiner Scheitelknospe; das einmal gebildete Stammbronchusrohr hat nicht mehr die Fähigkeit, neue Triebe anzusetzen. Während anfangs die rechte Lunge in jeder Beziehung das Uebergewicht über die linke hat, verzweigt sich bei älteren Embryonen das Ende des linken Stammbronchus reichlicher als das des rechten; analoge Funde sind auch bei den Placentaliern gemacht. In der dritten Periode werden aus den verschiedenen End- und Seitenknospen sowie kleinen Seitenbronchen geräumige, zellenartige Lufträume. Die Lungen besitzen nun ein sehr lockeres, schwammiges Gefüge, doch ist ihre Aehnlichkeit mit Reptilienlungen nach N. ohne phylogenetische Bedeutung. Eines ist beiden gemeinsam: die weiten Lufträume, die man bei den Lungen der Placentalier bis jetzt

noch nicht gefunden hat; doch auch hier ist die Aehnlichkeit nur eine oberflächliche.

Selenka (442) beschreibt bei Didelphys virginiana die Lungen bei der Geburt ebenfalls als mit einigen Dutzend geräumiger Luftkammern, welche einen provisorischen Athemapparat darstellen, versehen. S. ist der Ansicht, dass hier Vererbungen im Spiele sind. Auch beim neugeborenen Hypsiprymnus findet S. die Lungen „als Säcke mit einigen Dutzend wandständiger Alveolen und grösserem freien Centralraum". Bezüglich der Lungenentwicklung bei den Placentaliern sei auf die Handbücher der Embryologie, besonders auf die vorzügliche Darstellung in Prenant: Eléments d'Embryologie de l'homme et des vertébrés. Tome 2 (1896) verwiesen.

Hardviller (667) kommt neuerdings zu von seinen Vorgängern etwas abweichenden Resultaten. Die Lungen sollen nämlich ursprünglich symmetrisch sein und jederseits einen eparteriellen Bronchus besitzen; Ausnahmen hiervon sind auf Atrophie zurückzuführen. Entgegen Narath betrachtet H. die eparteriellen Bronchen nicht als Seitenäste der hyparteriellen, sondern als Gebilde sui generis.

Anhangsweise mögen hier Hasse's Untersuchungen über die Athmung, den Bau der Lungen und die Form des Brustkorbes bei den Säugethieren (669) erwähnt werden. Aus der Richtung und aus dem Kaliber der Luftröhrenzweige ergiebt sich nach H. die Art der Athmung und die Athmungsgrösse, und zwar nicht nur für die grossen Lungenabschnitte, sondern für jeden einzelnen Punkt der Lungen und der Brustoberfläche. Der Richtung der Athembewegung der einzelnen Punkte der Brustwandung entspricht die Richtung der entsprechenden Luftröhrenäste, und der Grösse der Athembewegung das Kaliber derselben. Ferner schliesst H. aus der allgemeinen Richtung der Bronchialäste der Lunge, welche noch nicht geathmet hatten und aus der Richtung, in welcher sich die Luftröhrenäste (beim Menschen) entwickeln, auf die Art der ursprünglichen Athmung.

Aus einem Vergleiche des Baues der Lungen bei den von Aeby untersuchten Thieren ergeben sich nach H. folgende Gruppen:

I. Thiere mit vorwiegender Zwerchfellathmung und geringer Brustathmung: Monotremen. (Es ist wohl von H. nur Echidna berücksichtigt!)

II. Thiere mit vorwiegender Zwerchfellathmung, etwas kräftigerer Brustathmung hinten, schwächerer vorne: Phascolomys, Canis familiaris, Bos taurus, Capra hircus, Auchenia lama, Equus caballus.

III. Thiere mit Zwerchfellathmung und Brustathmung, bald erstere, bald letztere etwas überwiegend: Phoca, Delphinus, Anthropomorpha, Homo.

IV. Thiere mit vorwiegender Brust- und untergeordneter Zwerchfellathmung: Bradypus, Lemur.

Die zur ersten und zweiten Gruppe gehörenden Thiere sind auf dem Lande lebende Vierfüssler, während die der dritten und vierten Gruppe entweder im Wasser leben, oder sich nicht auf ihre vier Extremitäten

beständig stützen, sondern entweder Zweihänder oder mit Greifarmen versehene Kletterthiere sind. Ausserdem ist zu bemerken, dass die Thiere der ersten und zweiten Gruppe einen s. g. kielartigen Brustkorb mit kartenherzförmigem Querschnitt besitzen, welcher als der primäre bezeichnet wird, da auch der menschliche Embryo diese Form hat, während die beiden letzten Gruppen einen mehr oder minder scharf ausgeprägten fassförmigen Brustkorb mit nierenförmigem oder querovalem Querschnitt haben. Bei dem kielartigen Thorax überwiegt also die Zwerchfellathmung, bei den fassförmigen entwickelt sich daneben die Brustathmung immer mehr. Ausserdem ist zu bemerken, dass bei verschiedener Lebensweise und Körperhaltung auch die Beweglichkeit des Brustkorbes verändert wird und zwar so, dass bei Thieren, deren vier Extremitäten ausschliesslich die Körperlast tragen, der Brustkorb unbeweglicher ist als bei den übrigen. Da nun nach Ruge (683) und Tanja (691) der kielförmige Brustkorb der primäre, und der fassförmige von jenem abgeleitet ist, so folgt hieraus die Richtigkeit des von H. aufgestellten Satzes: die Zwerchfellathmung ist die ursprüngliche Athmungsweise, der sich später in steigendem Maasse die Brustathmung hinzugesellt. Wie aus Obigem hervorgeht, bringt H. nicht Bau und Form des Brustkorbes in eine phylogenetische Reihe, sondern sie seien den verschiedenen Lebensbedingungen angepasst und von ihnen abhängig. Immerhin dürften die Beweise, welche H. für seinen interessanten Satz aufstellt, noch nicht als völlig genügend betrachtet werden können.

Betreffend das Verhalten der Lunge innerhalb der einzelnen Ordnungen sei Folgendes erwähnt.

Bei beiden Monotremata besteht die weit grössere rechte Lunge aus drei Lappen, die linke ist ungetheilt.

Edentata. Bei Bradypodidae und Tamandua sind die Lungen ungetheilt; Owen (426) fand bei Bradypus einen Lobus infracardiacus. Bei Manis hingegen sind rechts fünf, links zwei Lappen vorhanden.

Bei Insectivora (148, 569, 614) ist die rechte Lunge meist vierlappig (Erinaceidae, Potamogale, Rhynchocyon, Tupaia), die linke ungelappt bis drei Lappen. Centetidae und Solenodon haben jederseits drei Lappen.

Bei Galeopithecidae (153) sind die Lungen ungetheilt.

Chiroptera. Mit dem bedeutenden Umfange des Brustkorbes steht die relativ bedeutende Grösse der Lungen im Zusammenhange. Bei den grossen Formen der Chiroptera ist die linke Lunge in zwei, die rechte in drei Lappen getheilt. In demselben Maasse, als die Körpergrösse abnimmt, verschwinden die Einkerbungen. So haben die grossen Pteropus-Arten die meisten Lappen (rechts vier, links zwei), während bei den kleinen Thieren, wie z. B. bei Rhinopoma, Nycteris Rhinolophus, völlig ungetheilte Lungen vorhanden sind. Die Varia-

tionen in der Lappenbildung stehen in keiner Beziehung zu den Verwandtschaftsverhältnissen (626).

Glires. Nach den umfassenden Untersuchungen von Tullberg*) ist die rechte Lunge fast immer vierlappig. Die linke ist seltener (Georhychus, Cavia) vierlappig; ungelappt ist sie bei Myoidei, Sciurus und Castor. Bei Hystrix und Atherura zerfällt jede Lunge in eine grössere Anzahl Lappen als bei anderen Säugethieren (Taf. CXXI, Fig. 3); an diese schliesst sich Hydromys.

Carnivora. Bei Fissipedia kommen auf der rechten Seite drei bis vier Lappen, auf der linken zwei bis drei vor. Aus der Anpassung an das Leben im Wasser ist der Umstand zu erklären (677), dass bei Enhydra die Lappen theilweise verschmolzen sind, und der Lobus infracardiacus verhältnissmässig klein ist. Bei Phoca vitulina und und groenlandica ist dieser Lappen verloren gegangen, während ich ihn sowohl bei Erignathus als Halichoerus finde.

Hyracoidea. Die Lunge meist reich gelappt; rechts vier, links drei Lappen (202).

Bei Elephas indicus (206) ist die linke Lunge ungetheilt, die rechte zerfällt in zwei oder drei Lappen.

Perissodactyla. Bei Rhinoceros sumatrensis sind beide Lungen ungetheilt mit schwach lobirten vorderen Spitzen (Taf. CXXI, Fig. 1); ähnlich beim Pferde. Deutlich gelappt sind sie nach Owen bei Rhinoceros indicus und bei Tapirus.

Artiodactyla. Bei Ruminantia kommen meist rechterseits vier, linkerseits drei Lappen vor. Bei Sus, Phacochoerus und Hippopotamus sind links nur zwei Lappen vorhanden (426, Leisering und Müller).

Sirenia. Fig. 1 der Tafel CXXI giebt eine gute Darstellung des eigenthümlichen Situs viscerum bei Manatus (221): das Zwerchfell ist beinahe horizontal gelegen, so dass die Pleurahöhle fast vollständig dorsal von der Bauchhöhle zu liegen kommt (vergl. unten über Cetacea). Die Lungen sind ungetheilt.

Cetacea. Aus Müller's Untersuchungen (677) ist Folgendes hier zu erwähnen. An den Lungen sind bei manchen Embryonen noch deutliche Anzeichen einer Lappung vorhanden, während die Lungen beim erwachsenen Thiere meist vollkommen einheitlich sind; bei Phocaena und Beluga kommt jedoch am vorderen Lungenpol der rechten Lunge ein Einschnitt resp. Eindruck vor, welcher zur Aufnahme eines grossen venösen Gefässes dient. Während bei den genannten die Lunge tief ist, hat Hyperoodon ebenso wie die Bartenwale eine langgestreckte Lungenform. M. hat gefunden, dass im Laufe der Fötalentwicklung von Phocaena eine Verlängerung der Brusthöhle an der dorsalen Seite erfolgt.

---

*) Ueber das System der Nagethiere. Upsala, 1899.

Die Grössenzunahme, welche die Brusthöhle hierdurch erfahren würde, wird aber durch den umgekehrten an der ventralen Brustwand sich vollziehenden Vorgang compensirt. M. konnte hier eine Verlangsamung des Wachsthums constatiren. Das Längenverhältniss der ventralen zur dorsalen Brustwand beträgt bei dem jüngsten untersuchten Phocaena-Embryo 1 : 1.75, bei dem nächst grösseren 1:1,91 und bei dem ausgetragenen Fötus und dem erwachsenen Thiere 1:2,35 bezw. 1 : 2,25. Auch vergleichend-anatomische Untersuchungen an im Wasser lebenden Säugethierformen sprechen dafür, dass sich die betreffende Proportion zu Gunsten der dorsalen Länge der Brusthöhle verschiebt. Durch die umfangreiche Verwachsung des Herzbeutels mit dem Zwerchfell ist der sonst bei den meisten Säugern vorhandene Raum hinter dem Herzen geschwunden.

Unter dem Einfluss der grossen Dehnungsfähigkeit des Brustkorbes sind die Lungen durch Zunahme der elastischen Elemente im Lungengewebe in hohem Maasse elastisch geworden, um den Bewegungen des Brustkorbes folgen zu können; auch die Widerstandsfähigkeit gegen hohe Drucke, die auf die Lungen beim Tauchen in grosse Tiefen ausgeübt werden, wird durch die grössere Elasticität erhöht.

M. weist ferner nach, dass mit fortschreitender Anpassung an das Leben im Wasser die Ventralbronchen mehr und mehr zurückgeschoben werden, und dass an ihre Stelle im oberen Abschnitt der Lungen die Dorsalbronchen treten, welche sich in zunehmender Anzahl über die Ventralbronchen hinaus, nach der Bifurcation zu selbst bis auf die Trachea hinauf, begeben. Mit dem Schwunde des Lobus infracardiacus ist bei den Walen auch der Bronchus cardiacus verschwunden.

Jolyet (672) hat die Respiration an Tursiops studirt. Da beim Einathmen die Luft mit ziemlicher Kraft in die Lungen gepresst wird, also unter Druck mit dem Blute in Berührung kommt, so entstehen äusserst günstige Bedingungen für die Verbrennung, also für die Ausnutzung der eingeathmeten Luft. Die Athemnoth, der ein Delphin auf dem Lande ausgesetzt ist, erklärt sich so, dass sich die Brust beim Erweitern hauptsächlich dorsoventral ausdehnt, und dass das Thier in Folge dessen beim jedesmaligen Einathmen die eigene Körperlast zu heben und eine gewisse Zeit zu tragen hat.

Prosimiae haben meist vier rechte und zwei linke Lappen (Taf. CXXI, Fig. 4). Tarsius zeichnet sich durch reichere Lappung: rechts sechs, links fünf aus.

Primates. Im Allgemeinen sind rechts vier, links zwei Lappen vorhanden. Durch Reduction des Lobus infracardiacus kommt bei Anthropomorpha eine Uebereinstimmung mit dem Verhalten beim Menschen zu Stande: rechts drei, links zwei Lappen; doch ist Lobus infracardiacus beim Hylobates, Gorilla sowie auch beim Menschen nachgewiesen. Eine Theilung der linken Lunge in drei Lappen ist u. a. beim Gorilla (253) beobachtet.

Die Grenzen der Pleurahöhlen sind von Tanja (691) und

Ruge (683) vergleichend anatomisch behandelt. Ihren Dartellungen ist das Folgende entnommen.

Bei den unterhalb der Primaten stehenden Säugethieren hat die Pleura mediastinalis in ihrem unteren und vorderen Abschnitte, oberhalb des Diaphragma und hinter der vorderen Thoraxwand, nicht den Charakter einer Pleura pericardiaca; denn sowohl vor als auch unter dem Herzen treten die Pleurae mediastinales zu einer Duplicatur zusammen. Es werden bei der grösseren Länge und Tiefe des Brustkorbes weder Zwerchfell noch vordere Thoraxwand von den correspondirenden Flächen des Herzens erreicht. — Die Befunde bei Pteropus Edwardsii reihen sich an die bei niederen Affen gefundenen Thatsachen an, indessen Vespertilio murinus Zustände aufweist, welche an diejenigen bei höheren Primaten in manchen Punkten erinnern. Ebenso wie in der Verkürzung und Breitezunahme des Thorax eine Parallelisirung bei Vespertilio und bei den höheren Primaten erkennbar ist, ebenso laufen die Veränderungen in den Pleuragrenzen ungefähr einander parallel. Die Umbildung des Rumpfes der Chiroptera hängt zweifelsohne mit dem Flugvermögen zusammen, unterscheidet sich daher ursächlich wesentlich von der Umbildung des Rumpfes der Primaten.

Ruge hat nachgewiesen, dass bei Primaten „die Pleuragrenzen an allen Stellen aus einer distalen Lagerung allmählich in eine mehr proximale übergehen, dass die Höhe der pleuralen Höhlen auf diese Weise bei den Primaten sich relativ mehr und mehr vermindert, während das Herz in der Medianebene einer proximalen Verschiebung sich unterzieht; dass der Verlust, welchen das Herz in jenem Raume erleidet, durch den Gewinn neuen Platzes in der linken Thoraxhälfte compensirt wird“. Die Verlagerung der Pleuragrenzen steht unter Einfluss der bei Halbaffen und Hylobatiden eingehender nachgewiesenen metameren Verkürzung des Rumpfes. Nach vorne schwanken die vertebralen Grenzen der Pleurasäcke nur wenig, was in der constanten Ausdehnung des Halses seine Erklärung findet. Die hintern Grenzen der Pleurasäcke verschieben sich proximalwärts innnerhalb der Primaten-Ordnung vom indifferenten Verhalten bei Ateles bis zum differentesten beim Menschen über vier thoraco-lumbale Wirbel mit den zugehörigen Bandscheiben und ausserdem noch über eine und eine halbe Wirbelbandscheibe vollzogen. Nach Ruge setzen sich die vertebralen Pleuragrenzen bei den Säugethieren beiderseits scharf gegen die costalen ab, indem die Grenzlinien von der Stelle aus, wo die vertebralen und die mediastinalen Grenzen zusammenstossen, transversal über Wirbelkörper zu Rippen hinziehen. Eine Abhängigkeit der distalen Ausdehnung der vertebralen Pleuragrenzen von der jeweiligen Anzahl thoraco-lumbaler Wirbel ist bei Primaten nachweisbar, aber keine unbedingte. Die Ursache dafür, dass die vertebralen Pleuragrenzen im proximalwärts Schreiten nicht immer gleichen Schritt mit der Verminderung der thoraco-lumbalen Wirbel halten, liegt nach Ruge in der Ausbildung einer verschiedenen Thoraxform. Der Thorax

wird durch die Zunahme irgend welcher Durchmesser, durch so erfolgende compensatorische Wiederherstellung des nöthigen Binnenraumes, jedes Mal das wieder zu gewinnen haben, was ihm durch proximale Verschiebung der Pleuraäste längs der Wirbelsäule irgend wie verlustig gegangen ist. In Bezug auf die vielfach variirenden Längsverhältnisse der pleuralen und peritonealen Strecke der Leibeshöhle durchlaufen die Halbaffen ohne direkten genetischen Zusammenhang etwa dieselbe Scala wie Anthropomorpha und Mensch gemeinsam. — Bei den niedrig stehenden Affen ist der sternale Theil der Pleuragrenzen von dem costalen scharf getrennt. Die sternalen Grenzen beider Körperhälften halten im ursprünglichen Verhalten die sternale Medianlinie inne; sie gestatten dem Herzen eine directe Anlagerung an die Thoraxwand desshalb nicht, weil die einander benachbarten sternalen Pleurablätter als seröse Duplicatur zum Pericardium sich begeben. Allmählich weichen die sternalen Pleurablätter dann seitlich auseinander und rücken ebenfalls mit dem Hinterrande weiter nach vorn, wie dies bei den höchsten Formen der Fall ist. Hierdurch entsteht ein interpleurales Feld und gestattet dem Herzen eine Annäherung an die untere Thoraxwand. — Je weiter distalwärts die Pleurasäcke an den Rippenspangen ausgedehnt sind, um so primitiver ist im Allgemeinen das Verhalten (Hylobates).

Schilddrüse, Thymus und s. g. Winterschlafdrüse.

Literatur.

(Vergleiche die Bemerkung pag. 649.)

(696) **Afanassiew, B.:** Weitere Untersuchungen über den Bau und die Entwicklung der Thymus- und Winterschlafdrüse der Säugethiere. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 14.

(697) **Barkow, H. C. L.:** Der Winterschlaf nach seinen Erscheinungen im Thierreich. Berlin 1846.

(698) **Baum, H.:** Die Thymusdrüse des Hundes. Deutsche Zeitschr. f. Thiermedicin. Bd. 17. 1891.

(699) **Born, G.:** Ueber die Derivate der embryonalen Schlundbogen und Schlundspalten bei Säugethieren. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd 22. 1883.

(700) **Cristiani, H.:** Nouvelles recherches sur les organes thyroïdiens des Rongeurs. C. R. Soc. Biol. Paris (9). Bd. 5. 1893.

(701) **Ehrmann, S.:** Ueber Fettgewebsbildung aus dem als Winterschlafdrüse bezeichneten Fettorgane Sitzungsber. der Akad. d. Wissensch. Wien. Bd 87. 1883.

(701 a) **Groschuff, K.:** Bemerkungen zu der vorläufigen Notiz von Jacoby: Ueber die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse. Anatomischer Anzeig. Bd. 12. 1896.

(702) **Hammar, A.:** Zur Kenntniss des Fettgewebes. Archiv f mikroskop. Anatomie. Bd. 45. 1895. (Enthält ein Verzeichniss auch der älteren Literatur über die s. g. Winterschlafdrüse.)

(703) **Hirzel, H.** und **Frey, H.:** Einiges über den Bau der s. g. Winterschlafdrüsen. Zeitschr. f. wissensch. Zoologie. Bd. 12. 1863.

(704) **Jacoby, M.:** Ueber die mediane Schilddrüsenanlage bei Säugern Anatomischer Anzeiger. Bd. 9. 1894,

(705) —— Ueber die Entwicklung der Nebendrüsen der Schilddrüse und der Carotidendrüse. Ibid. Bd. 12. 1896.

(706) **Johnstone, J.:** The Thymus in Marsupials. Journ. Linn. Soc. Zool. Vol. 26. 1898.

(707) **Katschenko, N.:** Das Schicksal der embryonalen Schlundspalten bei Säugethieren. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 30. 1887.

(708) **Kohn, A.:** Studien über die Schilddrüse. I. Archiv f. mikroskop. Anatomie. Bd. 44. 1895.

(708 a) —— Studien über die Schilddrüse. II. Ibid. Bd. 48. 1896.

(708 b) **Maurer, F.:** Schilddrüse, Thymus und sonstige Schlundspaltenderivate bei Echidna und ihre Beziehungen zu den gleichen Organen bei anderen Wirbelthieren. In: Semon: Zoologische Forschungsreisen in Australien und dem malayischen Archipel. Bd. III Lief. 3. (Des ganzen Werkes Lief. 16.) Jena. 1899.

(709) **Meuron, P. de:** Recherches sur le développement du thymus et de la glande thyroïde. Recueil zool. suisse. Bd. 3. 1886.

(710) **Montandon, G.:** Contributo all' istologia della glandola tiroide nei Vertebrati. Napoli. 1891.

Erklärung von Tafel XXXV.

Geschlechtswerkzeuge von beschalten Stylommatophoren.

Fig.

1. *Microcystis coccinea.* Geschlechtswerkzeuge.
2. *Microcystis myops.* Geschlechtswerkzeuge. Die vermutliche Pfeildrüse (*b.c*) wird von Semper als Peniscoecum aufgefaßt.
3. *Trochomorpha bicolor.* Penis, geöffnet. *a* Glans. *b* Ein dieselbe stützender Lappen. *c* Lappen in der Wand = Reizkörper?
4. *Trochomorpha timorensis.* Penis, geöffnet.
5. *Martensia mossambicensis.* Geschlechtswerkzeuge ohne die Zwitterdrüse. Das als Prostata (*p.r*) bezeichnete Organ ist vermutlich die Pfeildrüse.
6. *Everettia Moellendorffi.* Geschlechtsendwege mit geöffneter Pfeildrüsenscheide.
7. Die Spitze des Liebespfeiles von derselben.

7b. Die Spitze des Liebespfeiles von *Ariophanta javanica.*

8. *Rotula rufa.* Kopfende der Spermatophore.
9. *Achatina panthera.* Geschlechtswerkzeuge.
10. Die Geschlechtsendwege mit geöffneter Penisscheide von derselben Schnecke.

11—13. *Amphidromus palaceus.*

11. Geschlechtswerkzeuge.
12. Vagina, geöffnet.
13. Penis, geöffnet.
14. Querschnitt durch die Glans von *Amphidromus chloris.*

alb.gl Eiweißdrüse. *ap* Appendix des Flagellums. *c.d* Kalkdrüse. *Cl* Atrium genitale. *c.r.p* Coecum retractoris penis. *Dh* Zwittergang. *Dv* Befruchtungstasche. *ep* Epiphallus. *Ep* Epithel. *fl* Flagellum. *f.ov* Eileiter. *f.p* Glans des Penis. *g.a* Eiweißdrüse. *Gh* Zwitterdrüse. *hd* Zwittergang. *h.gl* Zwitterdrüse. *K* Kalk. *Lm* Längsmuskeln. *Mr* Penisretractor. *ov* Eileiter. *p* Penis. *p.r* Pfeildrüse (in Fig. 5). *pr* Prostata. *r.d* Bursagang. *r.m* Penisretractor. *Rm* Ringmuskeln. *r.p* Penisretractor. *R.s*, *rs* Bursa copulatrix. *U* Uterus. *U'* Eileiter. *U''* Vagina. *ut* Uterus. *vd* Samenleiter. *vg*. *Vg* Vagina.

Fig. 1. 2. 5. 7b. 8 nach Semper. 3. 4. 6. 7. 9. 10 nach Wiegmann. 11—13 nach Collinge. 14 nach Jacobi.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung, Leipzig.

Lith. Anst. v. E. A. Funke, Leipzig